Report 37

Canadian Industrial Development
Some Policy Directions

September 1984

Science Council of Canada
100 Metcalfe Street
17th floor
Ottawa, Ontario
K1P 5M1

©Minister of Supply and Services, 1984

Available in Canada through
authorized bookstore agents
and other bookstores
or by mail from

Canadian Government Publishing Centre
Supply and Services Canada
Hull, Quebec, Canada
K1A 0S9

Vous pouvez également
vous procurer la version française
à l'adresse ci-dessus

Catalogue No. SS22-1984/37E
ISBN 0-660-11640-5
Price: Canada: $5.25
Other countries: $6.30

Price subject to change without notice.

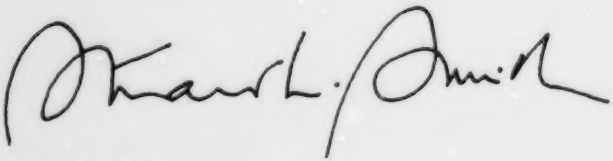
September 1984

The Honourable Edward C. Lumley
Minister of State for Science and Technology
House of Commons
Ottawa, Ontario

Dear Mr. Lumley:

In accordance with Section 13 of the Science Council of Canada Act, I take pleasure in forwarding to you the Council's Report No. 37, *Canadian Industrial Development: Some Policy Directions.*

Yours sincerely,



Stuart L. Smith
Chairman
Science Council of Canada

Contents

1. Obstacles and Opportunities	7
Canada and the Challenge of Change in the 1980s	7
The Science Council and Industrial Policy	13
Shared Concerns and Constructive Reordering	16
The Task Ahead	17
2. Enhancing Entrepreneurship	19
Technology Transfer and Government Procurement	19
Financing, New Ventures, and Venture Lending	22
A Beginning	26
3. Looking Forward	27
R&D and the Transfer of Technology	28
Foreign Ownership and R&D	29
The Shortfall in R&D	31
What Governments and Business Can Do	32
4. Looking Outward	37
Contingency Protection	37
Export Trade and Marketing	39
Countertrade and Trading Houses	42
5. Pulling Together	46
Employment and Adjustment	46
Partnership Mechanisms	50
Business-Bureaucracy Interchange	52
Intergovernmental Collaboration	53
Metropolitan Technology Councils	55
Canadian Metropolitan Agency	59
6. Conclusions and Recommendations	61
Enhancing Entrepreneurship	61
Looking Forward	62
Looking Outward	63
Pulling Together	64

Notes 67

Members of the Science Council Industrial Policies Committee 72
Members of the Science Council of Canada 73
Publications of the Science Council of Canada 77

List of Figures

Figure 1 - Competitiveness of 22 Advanced Industrial Countries, 1982 8
Figure 2 - Productivity Growth in Seven Major OECD Countries, 1966-82 9
Figure 3 - Indices of Real Domestic Product Contributed by Major Private Sectors 10

List of Tables

Table 1 - The Public Market, 1979 21
Table 2 - Population and Employment in Natural Science, Engineering and Mathematics Occupations, by 24 Census Metropolitan Areas, 1981 56

Chapter 1

Obstacles and Opportunities

What distinguishes this report on industrial policy from many that have gone before is that the Science Council is not advocating a new overall approach to industrial and technology policy. It supports the general direction of the policies and programs that are already in place and focuses on what more should be done to enhance competitiveness and encourage change. The recommendations include specific proposals designed to support entrepreneurship, foster consensus and overcome certain weaknesses. In total, these recommendations will improve Canada's ability to adapt to the world of the 1980s and beyond and to seize the opportunities offered by the new technology and emerging economic conditions.

All advanced industrial countries confront new situations today as the world economic order changes rapidly. Competition has heightened. Governments have displayed limited capacities to deal with their individual financial and economic problems in isolation, and the international situation has become very fragile. At the same time, new technologies are bringing about profound changes in the economic system, creating many exciting opportunities for those who advance the technologies and know how to use them, but also requiring difficult economic adjustments.

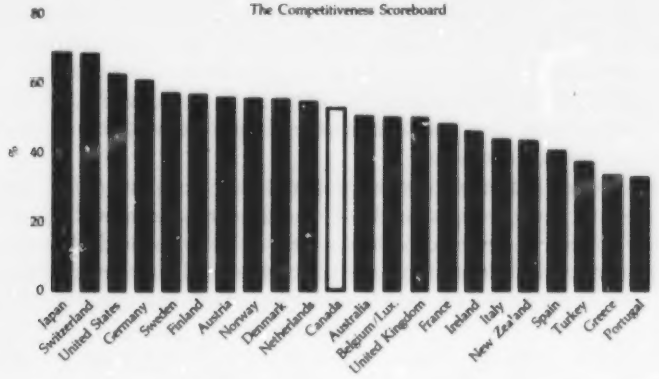
The Science Council believes that the key to Canada's ability to move with the times is to establish a climate in which technological advances, innovation and new industrial companies can flourish. Initiatives must be directed to specific areas to stimulate and support the innovative process, provide better incentives for risk takers, heighten the commitment to research and development, increase the supply of trained technical people, and improve access to domestic and foreign markets. All levels of government can participate in helping to fulfil these goals and each should avoid legislative, regulatory or other actions that curtail their fulfilment.

Canada and the Challenge of Change in the 1980s

In the early 1980s the global and domestic economies faltered. The extended recession and rapidly changing economic conditions left no country unaffected. Canada proved more vulnerable than most.[1] In its evaluation of international competitiveness, the European Management Forum calculated that Canada's rank slipped from sixth to eleventh among 22 industrial countries between 1981 and 1982[2] (Figure 1). Of the 10 principal factors that contribute to a nation's international competitiveness, Canada has for many years performed poorly in four. First, the innovative forward orientation (the extent of R&D and ability to adapt to future technological requirements) is weak. Second, the industrial sector is lagging in efficiency. From 1974 to 1982 Canada

registered zero productivity growth, the lowest among leading industrial countries (Figure 2). Third, the outward orientation (the focus on foreign trade and investments) ranks low compared with that of other countries. Finally, Canada lacks a stable sociopolitical consensus.

Figure 1 - Competitiveness of 22 Advanced Industrial Countries, 1982

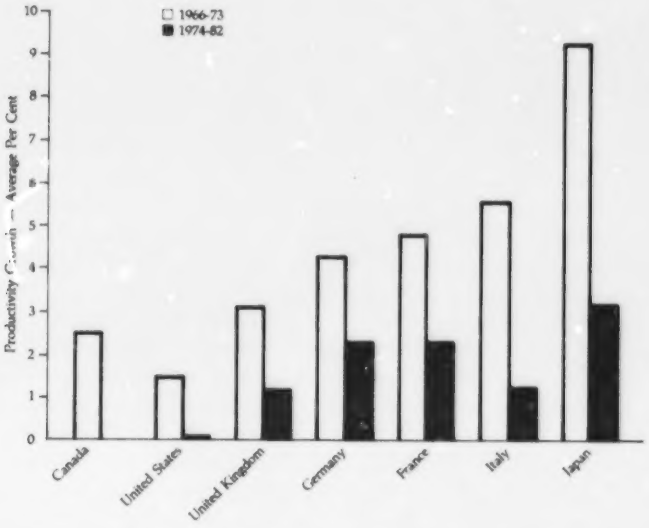


Source: European Management Forum

International shifts in industrial power and changes in world demand for products pose a serious challenge to Canada's industrial structure; they also hobble the capacity to adjust. Canadians must make some hard choices. Is it prudent, for example, to continue the heavy dependence on export staples? Should particular industries or activities be targeted for development? Should Canada reduce its many solitudes and build on distinct regional strengths? What is the Canadian response to new technology? What must Canadians do to bring the country into the 1980s and 1990s with a strong, vital and competitive economy?

The direct contribution of the resource base — agriculture, mining, energy, forestry and fisheries — to the Canadian economy has diminished during most of the past decade (Figure 3), but resources remain prominent among Canada's exports. Continuing to exploit this resource base, especially by harnessing the new technologies to speed up that development, will maintain Canada's position as a major exporter of staples. However, the further expansion of those industries is inhibited by supply constraints and lowered expectations of demand. The new technology has so increased the productivity of resources that even a reasonable increase in demand for finished products may not lead to increased demand for resources.

Figure 2 - Productivity Growth in Seven Major OECD Countries, 1966-1982

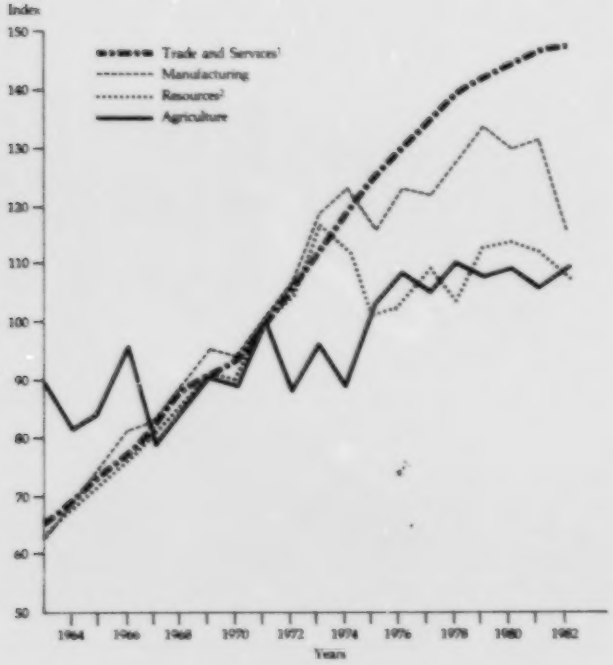


Source: Department of Finance

Already many resource industries have identified their concerns. The fishing industry is in financial difficulties and is heavily overmanned. Mining industry executives foresee a long period of little or no growth because of tough international competition from government-backed mining companies. Forest industry executives also expect more intense international competition, a significant deficit in their softwood operations within a decade, and potentially adverse changes in demand. Prairie farmers are anxious about soil deterioration. Many isolated communities dependent on these resource industries face severe adjustment problems. In the future, to compete in the world, Canada must find alternative sources of and markets for exports.

As the 1980s progress, the domestic scene will also change radically in response to technological advances. As patterns of work, leisure, education and entertainment change and the compartmentalization of these activities breaks down, new information technologies will challenge old industries, open new occupations, create new commodities and services and encourage new activities.[3] Completely new industries will come into being and notions of work will change. Distinctions between industries will blur, even between manufacturing and services, leading to greater competition for markets and a heightened pace of change. Product and service substitutes will multiply,

Figure 3: Indices of Real Domestic Product Contributed by Major Private Sectors (1971 = 100)



1. Includes wholesale and retail trade; finance, insurance and real estate; and community, business and personal services.
2. Includes forestry, fishing and trapping, and mines, quarries and oil wells.

Sources:

1. Figures for 1963-76 from *Historical Statistics of Canada*, second edition, F.H. Leacy, editor (Ottawa: Statistics Canada, 1983).
2. Figures for 1977-80 from *Indexes of Real Domestic Product* (Ottawa: Statistics Canada, 1981).
3. Figures for 1981-82 from *Canadian Statistical Review* (Ottawa: Statistics Canada, 1983).

intensifying risk and uncertainty. Increasing computerization in all sectors (from R&D through design and engineering to advertising and marketing) will raise opportunities, especially for the creativity and versatility of small firms. Indeed, the fastest rate of wealth and job creation will probably continue to come from younger and smaller firms, with lower requirements in investment per job. Finally, with speeded-up innovation and obsolescence, the need for entrepreneurial and institutional flexibility will increase.

In Canada's economic system the public sector provides the infrastructure that industry needs to create its products and services. In the past this infrastructure has worked extremely well, developing the advanced transportation and electric power systems and educational facilities that provided the necessary capital and human resources for the development of Canada's industries. Today that infrastructure must be updated to accommodate the new technologies and the ability to use them. This will involve not only new capital goods but also improvements in education and basic research in universities and government. Broad financial support from the government is also needed to improve productivity and international competitiveness in Canadian industry, because many activities (notably R&D, investment in new plants and machinery, and development of international marketing skills) are insufficiently funded by the private sector. Moreover, because innovative activity tends to be risky, governments must offset risk to encourage innovation.

Government measures designed to influence industrial development are generally termed industrial policy, and a consistent set of specific industrial policies constitutes an industrial strategy.[4] An overall strategy maximizes the benefits of industrial policy. The industrial policies chosen will decide the industrial structure. Failure to make choices or to target activities such as R&D or the development of particular sectors would leave Canada's industrial structure at the mercy of random events and the short-term political whims and often predatory initiatives of other countries.[5]

No small economy, even one the size of Canada's, can afford the luxury of a scattergun approach to industrial policy. Small advanced industrial countries must create and selectively exploit certain world market niches,[6] taking into account their assets, both human and material. For example, Canada has already developed world-class strength in certain areas, including telecommunications and space technology. A forward-looking industrial policy would emphasize R&D that opens further options, permits flexibility and reinforces strengths through business-government partnership.

A Canadian industrial policy should not, however, concentrate solely on a few high-profile successes. A number of traditional industries already involve considerable human and physical investment. Adjustment away from these activities would entail very high costs. It is in the national interest to upgrade sectors such as steel, forest products or automotive parts with new production technologies, provided that they can maintain or renew their international competitiveness.

Recently there has been speculation about the widespread abandonment of many mature manufacturing industries in advanced industrial countries as the production of standard goods is transferred to newly industrialized countries. However, with automation and innovative products, many of these industries could remain competitive in high-wage economies, as developments in the newly capital-intensive textile sector indicate. Even in the smokestack industries, well-managed companies can continue to flourish, particularly if intelligent government support gives them a chance to retain their vitality with upgraded manufacturing systems. Technological changes combined with the emergence of specialized niches caused by market fragmentation may present new opportunities for traditional industries, often with diminished direct labour costs as a proportion of total manufacturing cost and greater emphasis on quality and service.[7] In fact, some new technologies may downplay the advantages that previously accrued from large production runs, plants or firms. Canada has already gained experience and skills in short production run manufacturing.[8] What is needed is not the abandonment of all mature industries suffering from declining competitiveness, but policies to support those in which vigour can be restored by the adoption of new technology and by judicious pruning. Pruning will occur largely in response to the market, although the choices governments make in building the technological base will influence where the pruning occurs. The key is finding alternatives to standardizing productive units. That means increasing the diversity of product technology and altering the established relationship between technology and market preferences.[9]

The advanced industrial countries are also being forced to specialize in skill- and technology-intensive products and services. To do this, they must be at the innovation frontier. The global distribution of innovative activity has become more widely dispersed in the past two decades, as more countries acquire new skills, knowledge and entrepreneurial expertise.[10] (The role of this cumulative development in determining patterns of innovation will probably grow in the future, particularly as firms acquire greater global reach and knowledge of foreign markets and intense pressures continue to eliminate the differences in relative costs of resources among advanced countries.) With more countries now at the frontiers of innovation, national growth will depend on flexible entrepreneurial skills and rapid imitation — that is, the ability to stay at the frontier, rather than catch up to it.[11]

Just as the world of development and industry is changing rapidly, so are the basic tenets of international trade. It used to be assumed that comparative advantage (the difference between the relative advantage of different sectors of an economy among countries) was the driving force behind international trade and that it was predetermined by natural resource endowments. This is no longer the case. A country's comparative advantage is affected by a wide range of actions by government, business and labour.[12] For instance, the Japanese stress on engineering education has undoubtedly affected their

success in electronics industries, and American defence procurement has promoted the competitiveness of their aircraft industry. Many factors must be taken into account in international markets, but the most important today among advanced industrial countries is science and technology endowment.[13]

Another significant change for Canada is the elimination of trade protection. In the past, many exports and imports were defended by tariff barriers and dependent on American technological prowess. Now Canada is committed to dismantling those barriers, following the Tokyo Round of the General Agreement on Tariffs and Trade (GATT), and US technological dominance is seriously challenged. Canadians also face a growing climate of protectionism and new types of trading arrangements that could seriously affect exports and even cut down access to advanced technology.

To strengthen the existing industries and to diversify foreign markets, Canada must create and seize opportunities arising from technological advances. Resilience and resourcefulness are needed if Canada is to respond successfully to the inevitable shocks and surprises of the future. The information revolution in particular (the combination of microelectronics, computers, telecommunications and information technologies) has the capacity to transform the global economic scene. Canada must be ready to turn it to national advantage.

The Science Council and Industrial Policy

For nearly two decades the Science Council has been studying the effects of the technological revolution and the fundamental changes in the world economy. It has done this to define the directions in which the Canadian economy must move to generate and accommodate change and maintain the standard of living in a society that is both competitive and socially responsible. To achieve this, the Council has sought to establish the role of science and technological change as a driving force in the emerging international division of labour. It has also shown how Canada fits into the international network in producing and diffusing technology, and has attempted to assuage fears about difficult adjustments in order to make technological change more acceptable. The Council has long advocated the development of a coherent industrial policy for Canada. As well, it has outlined the critical role of Canadian governments in providing programs to help Canadians make the difficult transition to the new global situation. The details of the Council's approach have been publicized in a series of reports, studies, workshops and debates over the last decade.

In a 1971 report, *Innovation in a Cold Climate*, the Council advocated a national industrial strategy to cope with emerging structural problems.[14] Its main concern was how to overcome these problems, which it attributed in part to poor innovative capacity and policies concerned with resource exports rather than with the potential of secondary manufacturing. The Council stressed

the need to involve both federal and provincial governments and industry in the process of developing and implementing an industrial strategy. Subsequently, in *Technology Transfer*, the Council recognized that if Canadian industry were to develop successfully it must have an independent indigenous technological base from which to exploit national strengths.[15]

In 1979, in *Forging the Links*, the Science Council argued that the need for an industrial strategy had become more pressing in the face of the further deterioration of Canadian industry.[16] The Council lamented the unparalleled degree of foreign ownership and control of Canadian industry, which it claimed had weakened Canada's competitive position in world markets and undermined technological capabilities still further. At that time the Science Council recommended a technology policy with the following objectives:

- to increase the demand for indigenous Canadian technology;
- to expand the country's potential to produce technology;
- to strengthen the capacity of Canadian firms to absorb technology;
- to increase the ability of Canadian firms to import technology under conditions favourable to Canadian industrial development.

Since 1979 the Council has contributed to the ongoing debate on technology and industrial policy in four primary areas:

- the urgency of adopting new technologies;
- the dependence on subsidiaries and imported technology;
- the promotion of indigenous small and medium-sized firms;
- the politics of industrial policy.

The Council has also conferred with experts about the impact of the microelectronics revolution on work and working, on the domestic electronics industry, on computer-aided learning, and on the development of capabilities in artificial intelligence.[17] In a 1982 report, *Planning Now for an Information Society*, the Council lamented the minuscule amount of government support for new technologies compared with that in other countries.[18] It urged federal and provincial governments to participate in preparing for an information society. A subsequent study for the Council, *Governments and Microelectronics*, pointed out the greater sense of urgency and degree of commitment in some European countries to developing and adopting microelectronics and revealed some very different approaches to policy implementation.[19] The report showed that the effects of similar policies often differ because of the method of implementation, particularly at the local level.

The Council has also criticized the failure of most foreign subsidiaries to innovate and develop distinctive products geared to export markets. In a 1980 statement, *Multinationals and Industrial Strategy*, a Council working group stressed the need for foreign subsidiaries to earn world product mandates in order to lower unit costs, improve domestic capabilities and exploit long-term export opportunities.[20] A subsequent publication, *The Adoption of Foreign Technology by Canadian Industry*, discussed the decline of Canada's position

as a recipient of American technology via US-based multinationals, the potential and problems of alternative modes of transferring technology, and the experience of some firms in building up domestic capability from transferred technology.[21] The Industrial Policies Committee then produced *Hard Times, Hard Choices*, which called attention to the rapid deterioration of Canada's trade balance in the high-technology manufacturing sector.[22] It highlighted in particular the problems of the industrial structure in the fast-changing world situation and Canada's failure to provide support for research-intensive industries for which world demand and international competition was increasing. It argued, first, that the low exchange rate for the Canadian dollar, although it may benefit some industries, can only be fully exploited within the framework of a coherent, regionally sensitive and aggressive industrial policy; and second, that policies for science and technology need to be more closely integrated with tax and expenditure policies in order to form a unified economic development strategy.

Reports for the Council have also assessed the performance of small and medium-sized firms in technology-intensive sectors and their in-house R&D design and engineering capabilities. One study, *Threshold Firms*, recommended refinement of a number of government measures to support them, including personal tax measures to help raise equity capital, integrated assistance packages, and a broader interpretation of R&D for tax and grant purposes.[23] Another study, *Partners in Industrial Strategy*, examined the role of the eight provincial research organizations, which serve the needs of small firms, most of which do not have, and are unlikely ever to have, the capability for in-house R&D.[24] It revealed how these organizations serve as research arms for thousands of small and medium-sized firms, and how they could participate better in the implementation of federal and provincial industrial development policies.

Moreover, as early as 1979, a Council publication on *The Politics of an Industrial Strategy* outlined the key regional and institutional problems confronting Canadian attempts to develop consensus on an industrial strategy.[25] *The Limits of Consultation* then analysed Canada's first significant effort at consultation between levels of government and between the private sector and governments.[26] It revealed the primitive nature of this process, particularly the inability of business and labour to bargain effectively with one another or with government, and the potential conflict of provincial industrial plans for development with federal industrial policies

A later study for the Council, *The Challenge of Diversity*, described the political demands that industrial policy formulation and implementation place on governments, and assessed how regional tensions in the Canadian economy are expressed in political terms through federal-provincial conflict.[27] After examining various attempts at interprovincial and federal-provincial cooperation, and showing how the provinces have taken a more active role

in industrial strategy, the author concluded that most of the progress in federal-provincial relations over industrial policy occurred bilaterally. The fact that the federal government is not taking the lead in industrial policy development is not because of jurisdictional issues or limited financial resources. Rather, the author argues, it reflects two significant barriers: the lack of federal political commitment and institutional weaknesses that hinder the ability to develop and implement an industrial strategy.

Shared Concerns and Constructive Reordering

Many of the Council's concerns about promoting the development and diffusion of technology and building consensus are now shared by others. Business and governments have started, especially since 1981, to move in the direction recommended by the Council. Adversity has helped reshape attitudes.

Big business has attempted to develop a more unified position on significant issues by establishing the Business Council on National Issues (BCNI). The BCNI and some labour leaders have also made progress in establishing a mechanism to come to grips with productivity and labour market issues. The federal government has introduced new policies and programs, such as a new five-year plan designed to increase R&D spending in Canada, and made a commitment to raise the level of R&D expenditure to 1.5 per cent of GNP by 1985. In 1983 it introduced a technology policy and proposed changes to strengthen its R&D tax policies. The R&D flow-through tax credits introduced early in 1984 received a very rapid, positive response from the private sector.

Provincial governments have also become very active. The British Columbia government has formed its own science council to stimulate the province's R&D efforts; the Ontario government has established a number of technology centres and formed a special unit to bring 50 world product mandates to the province by 1986; the Quebec government has drawn up a statement of policy objectives and a plan to strengthen scientific and industrial technological capacity (including the creation of six advanced research centres); and the Nova Scotia government has developed initiatives that support innovative small firms and target assistance to a few large core enterprises.

The Science Council is encouraged by many of the steps taken and believes that Canadian technology and industrial policy is now generally moving in the right direction with greater stress on backing winners and supporting technological innovation and adjustment to the new technological society. Yet in comparison with the activity of its leading competitors, Canada has done too little, and taken too long to do even that. An astonishing and extreme example is that it took the federal government 13 years after the identification of microelectronics technology as a key area to introduce a microelectronics program — more than a decade lost. As is so often the case, rather than seizing the initiative, Canadians have been excessively reactive. Worse, these reactions have rarely been in concert; they are largely ad hoc responses by one level

of government to particular problems or opportunities. Moreover, the very proliferation of policies and programs has contributed to the complexity of the business environment and often to the further alienation of the business community.

Canadian governments and business must take stronger measures to meet the requirements of the new technology and the changes in the international arena, and improve the mix of programs and instruments with which governments are promoting technological change and delivering policy. As the economy becomes more buoyant and as the balance of international competition shifts, Canada must remain alert, ready to act quickly to its further advantage and overcome the divisiveness and fear that weaken the inducement to invest.

The Task Ahead

The central theme of this report expresses the Council's agreement on a sense of direction and purpose for Canada. Canadians must learn to use emerging technology and compete in the international arena by cooperating to create and seize opportunities through policies that support entrepreneurship and are more forward- and outward-looking than those of the past. To this end, the report focuses on three broad areas: forward orientation, outward orientation and the question of political consensus and stability — all areas in which Canada's international ranking is weak.

Industrial and technology policy covers a wide range of sectors, activities and functions. In this report the Council focuses on only a few elements of policy that need firm handling or significant changes; the success of industrial policy is largely in getting the many little things right. The Council believes that in most circumstances the best help for the private sector is self-help and that Canadian management must use new and advanced technology and forward-looking labour relations to achieve higher productivity and efficiency. Self-help will not be easy, however, in view of low profit levels in recent years, unused production capacity and lack of internal funds capable of financing expansion. The task of this report is to identify what steps should be taken now to:

- enhance indigenous capability;
- improve the supporting environment for entrepreneurship, particularly the creation and successful operation of small and medium-sized knowledge-intensive firms;
- reduce the element of risk in order to stimulate and hasten innovation;
- increase knowledge of global market niches and the Canadian ability to fill them.

There are, of course, other important priorities in science, technology and industrial policy that are addressed in this report. Clearly, the science and technology infrastructure should be upgraded, particularly by improving the quality

of science education. (The Council has recently recommended how this might be done at elementary and secondary school levels in the report *Science for Every Student: Educating Canadians for Tomorrow's World.*[28]) Governments and business should support redistribution of the workload, job sharing, paid educational leave, apprenticeship systems and the formation of joint company-union ventures to share in the making of decisions that affect working conditions. Similarly, the industrial and public awareness of uses of microelectronics should be raised and a high proportion of middle-aged and older engineers who are not well versed in microelectronics should be re-educated. Action in any of these areas would enhance the overall approach.

There are three key ways to accomplish the Council's objectives. First, governments must integrate long-term science and technology policy with more traditional short-term monetary and fiscal policies. This is a common concern of advanced industrial countries.[29] Paradoxically, just as modern western governments have begun to recognize the limits of their capacity for short-term management, new pressures are forcing them to give greater attention to long-term management.[30] This approach encompasses entirely different functions, requiring new skills and techniques.[31] For example, governments must now pay particular attention to technology infrastructure and to the development of intangible resources — i.e., know-how and information systems.

A second key task for the Canadian government is the formation of industrial and technology policy to strengthen the private sector's ability to identify, create and develop world market niches, and to build the technological base to help raise new opportunities for traditional industries. Many other countries have been attempting to upgrade their comparative advantage in the world economy by investing in infrastructure and related markets and firms.[32] There are three ways that this could be accomplished in Canada: the creation, adaptation and diffusion of technology; investment or financing; and international marketing.

A third area in which governments could make an important contribution is to increase efforts to foster a consensus on industrial policy. Clearly no exhortations by the Science Council will bring all the disparate interests in Canada's economy into agreement. Nevertheless, there are good prospects for achieving some agreement, especially in fostering and building on initiatives at the local level.

Chapter 2

Enhancing Entrepreneurship

If Canada is to stimulate innovation and build new industries, more support for entrepreneurship and the formation of new firms will be required from government and business than has been forthcoming in the past. A government strategy to promote commercially oriented technological developments and the creation of knowledge-intensive Canadian companies, whether in manufacturing or services, must consider both the supply and demand sides of the market. It must include policies and programs that will directly assist the development of new technologies and the adaptation of existing ones, that is, benefit the supply side — an area that will be examined in the next chapter. Equally important, it must also include policies and programs to create a market for and to accelerate the diffusion of new as well as existing technologies. These tactics, aimed at the demand side, are discussed here.

In recent years a number of programs to encourage additional demand for Canadian technology have been introduced. The Council believes that further action is needed. Two areas in particular — technology transfer and procurement, and financing — warrant greater attention.

Technology Transfer and Government Procurement

Federal and provincial interest in improving the transfer of technology is reflected in many recent initiatives to create programs, centres and institutes. For years the Science Council has encouraged these types of initiatives. At the federal level there are now 11 industrial research institutes, 15 centres for advanced technology, 10 microelectronics centres, and two Canadian industrial innovation centres. Most provinces already have their own well-established provincial research organizations, and some have also created several advanced research or technology centres. Ontario has six. Quebec has plans for six. These initiatives are intended especially to support entrepreneurs in small Canadian-controlled firms.

The Council is seriously concerned now, however, about the need for monitoring and evaluation to ensure that the emerging technology transfer network is achieving what it set out to do and that there is no excessive duplication of programs and effort. The centres should build on strengths and emphasize excellence. Governments must ensure that centres are not competing to attract a limited number of experts in certain fields, such as biotechnology; that the private sector is not crowded out as skilled researchers are drawn to work in the centres; that the institutional responsibilities of governments do not overlap; and that, in cases such as microelectronics, efforts are not so widely dispersed that the industry will fail to reap the benefits. The coordination of federal-provincial and interprovincial approaches is therefore

crucial to allocate areas of specialization and rationalize the technology transfer system.

These are not the only means of facilitating technology transfer to Canadian companies and raising indigenous capability. Consider, for example, the support the Japanese government gave to the development of robotics and its assistance in the diffusion of robot technology. In 1980 it set up the Japan Robot Leasing Company (JAROL) to enable companies to lease industrial robots more cheaply and for shorter periods than was possible through private leasing companies. The Japan Development Bank provides low-interest loans to JAROL to cover its operating expenses. In addition, two public financial institutions provide loans at low prime rates of interest, to small and medium-sized manufacturers to purchase robots in order to automate processes dangerous to humans. Finally, as well as ordinary depreciation write-offs, special additional depreciation insurance is available for buyers of robots.

A Canadian version of this type of approach is warranted for Canadian-made machinery and equipment, not just robotics. New manufacturers producing state-of-the-art machinery or equipment have no proven track record. They find it hard to arrange for leasing of their products because a leasing company has difficulty estimating their products' resale potential. The federal government should develop a leasing process to provide extra incentive for potential users of new Canadian-made machinery and equipment. It would help to expand the domestic market opportunities for Canadian firms with products at an early stage of development and market testing. By reducing the capital outlay of initial users, it would increase demand in domestic markets and speed the diffusion of domestic technology.

New domestic market opportunities are an indispensable component of industrial policy.[1] Creating them involves expanding domestic procurement to help companies orient their R&D toward reliable commercial prospects and learn more rapidly. As they gain technological expertise they can also become more efficient. Building up domestic markets can often enhance penetration of foreign markets, as several Canadian firms have found and the Japanese have successfully shown in a variety of sectors.[2] In exploiting domestic procurement, government programs should not limit their attention to manufacturing, although that sector accounts for the main component of imported public sector purchases (Table 1). In 1979 the total spent on purchases of goods and services, excluding wages and salaries, amounted to $43.5 billion. Estimates of the foreign content in each dollar of public sector purchases suggest that $0.57 are in high-technology industry and $0.34 in low-technology industry.[3]

Examples of serious efforts by either federal, provincial or municipal governments to coordinate their purchasing in order to enhance longer term capability are still too few to stimulate industrial development. However, significant improvements, particularly at the federal level, have been designed to encourage the development of key sectors. The federal government has,

Table 1 - The Public Market, 1979

1. In 1979, the public sector purchased goods and services for $43.5 billion (excluding salaries and wages paid to its own employees).

2. Public sector categories that spent these funds were:

	$Billions	% of Total
Federal Government	5.6	12.9
Provincial Governments	8.0	18.5
Local Governments	5.6	12.9
Hospitals	1.9	4.3
Universities	0.8	1.7
Federal Government Enterprises	8.6	19.7
Provincial Government Enterprises	10.8	24.8
Local Government Enterprises	2.2	5.2
Total	43.5	100.0

3. The industry sectors that supplied the public sector market were:

Service Industry	21.4	49.5
Manufacturing Industry	18.7	43.0
Primary Industry	3.4	7.8
Total	43.5	100.0

4. The goods and services were produced by almost all classes of industries and were supplied from domestic and foreign sources, as follows:

Domestic Sources	36.1	83.0
Direct Imports	7.4	17.0
Total	43.5	100.0

5. By industry sector, the direct imports of $7.4 billion are distributed as follows:

Primary Industry	0.8	10.8
Manufacturing Industry	5.7	77.0
Service Industry	0.9	12.2
Total	7.4	100.0

Source: Canada, Department of Supply and Services, *Summary Report on the Size and Structure of the Public Sector Market 1979*, Hull, 1983.

for example, explored the feasibility of reducing imports by a national information system designed to make large public institutions and corporations more aware, not only of procurement needs, but also of what domestic industry (especially small business) has to offer. Specific internal procedures have been developed to direct contracts to the small business sector; the goal is that eventually 40 per cent of the procurement requirements of the Department of Supply and Services will be filled by Canadian small business. The federal government has also increased funding for the Source Development Fund (SDF), which, by promoting federal use of a new product, can help a firm penetrate the domestic market and thereby establish credibility with foreign buyers.

The Science Council strongly supports these efforts of the federal government. Nevertheless, much more can be done by all governments to increase the level of Canadian content and support new product development. For instance, incentives should be offered to provincial governments or provincially owned enterprises to support joint procurement from domestic sources in cases where domestic purchases by a province may not directly benefit that province, but would generate significant net benefits elsewhere in the country. Therefore,

1. The Science Council recommends that the federal Department of Supply and Services:
   - offer incentives to provincial governments to negotiate bilateral or multilateral agreements with other provinces to cooperate in joint procurement;
   - devote further effort to cooperating with the provinces and municipalities to identify public sector purchases of imported goods and services that warrant a joint effort to replace them with domestic sources;
   - encourage the development of a more sophisticated leasing market to assist in the early diffusion of Canadian developed machinery and equipment in the domestic market.

Financing, New Ventures and Venture Lending

Canadian entrepreneurs need better financial support at many stages of their development projects. Although there have been significant federal and provincial initiatives in recent years, there is still a critical gap in Canada's capital market for the equity and debt financing of new ventures and technologies. Innovation and technological change are the essential ingredients for the survival of knowledge-intensive firms. Such firms, especially the small and medium-sized ones, face serious financial strains as they attempt to maintain ongoing R&D and improve marketing. Moreover, increasingly large investments in production equipment are required because of the rapidity with which equipment becomes obsolete. Most small and medium-sized companies cannot finance these investments on their own. When they resort to outside sources of funds, they often encounter serious difficulties. Even if venture capital is available, it may not come quickly enough or it may be insufficient for the long period of investment and negative cash flow associated with pioneering new products and breaking into new markets.

In response to this difficulty, the venture capital industry must cooperate with those lenders who are ready to share the risks with entrepreneurial companies. One way to do this is by venture lending, which would provide "patient," long-term capital in the form of loans for expansion, working capital, or the purchase of equipment in companies in which venture capitalists hold equity.[4] Banks, other financial institutions, and pension funds are all

potential sources of private sector venture lending in Canada. However, their lending and investment practices will have to change.

As an alternative to loans, banks should be encouraged to provide funds in return for participating debentures (financial instruments that deliver part of the return at a fixed rate below prime and the remainder on a profit-sharing basis). As well, to promote the growth of risky enterprises, competition among Canadian bankers should be enhanced by allowing financial institutions other than banks to establish investment banking operations, contingent upon their allocating a given portion of the funds to venture lending.

Canada should also tap pension funds for investment to support the growth of knowledge-intensive firms. In 1981 the funds held by private trustee pension plans amounted to $61 billion, or about 17 per cent of GNP. Some estimate that the amount will exceed 30 per cent of GNP by the turn of the century. Currently, statutory regulations require that at least 93 per cent of these funds be invested in blue-chip securities. But pension funds could devote a substantially higher proportion of their capital issues without affecting their security. This is particularly true if they are allowed to pool their capital for risky investments.

The current savings rate in Canada is high, indicating that Canadians are willing to forgo current consumption for long-term planning. In fact, Canadian savings amount to enough to produce the necessary capital pool for future growth. Yet this capital has yet to be mobilized to stimulate higher levels of risk-taking for industrial development. Therefore,

2. The Science Council recommends that the federal government alter current legislation to permit and encourage venture lending and the development of profit-sharing instruments by banks, other financial institutions and pension funds in Canada in order to improve the climate for the growth of small and medium-sized companies.

The Council is also concerned that there may be a serious gap in the capital market for high-risk early development money as well as for later support. Governments in many countries have been attempting to fill such a gap.[5] Although this deficiency in Canada is not easily identified, it may be especially serious, given the underdevelopment of Canadian venture capital industry relative to that in the United States and the recent evidence in the United States of the existence of a systematic pattern of underinvestment in small firms of relatively high risk.[6] There are several possible reasons for such gaps in the capital market. Minimum investments in venture capital funds are generally quite large (about $250 000 and up), therefore the number of individuals able to invest is limited. Also, tax incentives distort risk/return possibilities for different types of investment. Investors are excessively averse to taking risk and thus each successive, small increment in risk requires increasingly large increments in rates of return.

One approach to overcoming the aversion to risk that creates gaps in the capital market is to adopt a policy whereby society shares the risk. If the government assumes a portion of the risk, the private sector is more likely to take on challenges. Programs involving joint industry-government financing arrangements are common in many countries, although they are usually oriented to high-risk, large-scale projects and process innovations. The scope of such programs could be extended to small firms.

The capital shortage affects two stages in the early development of firms: when a firm is just starting up and then when it is tentatively established. For very small enterprises that are just starting, with assets measured in the tens or at the most hundreds of thousands of dollars, early development investment is particularly difficult to encourage. Small, knowledge-intensive firms are extraordinarily risky and usually show little return in their early years, so that tax relief is of little use to them. However, a substantial inducement for associated investors in this type of firm would be more favourable treatment of the losses incurred in many of these investments. Currently these losses are treated as capital losses, with only 50 per cent (up to a maximum of $2000) annually deductible from capital gains income. The Council believes that this should be changed to allow start-up companies to deduct 100 per cent of their losses from all other income. To prevent this risk reduction for start-up entrepreneurs from becoming an expensive tax haven, a ceiling of about $10 000 should be placed on such deductions.

Another approach to early financing that warrants support involves expansion of the Deferred Profit Sharing Plan (DPSP). The DPSP differs from the Employee Profit Participation Plans (EPPP) proposed in the February 1984 budget. EPPPs encourage the use of broadly based gain-sharing plans in companies by giving a special 10 per cent income tax credit, shared between employers and employees, for plans that provide for profit sharing with workers. EPPPs are useful in improving productivity and competitiveness, but they do not directly address the equity gap problem. The DPSP does. The current DPSP allows firms to channel some employee compensation into a tax-deferred equity investment in the company. The Canadian Federation of Independent Business (CFIB) explains the advantages:

> The employee benefits both in terms of annual bonus and in terms of a share in the future success of the firm through equity participation. The employer benefits by having a portion of annual profits reinvested through the DPSP in the future growth of the firm. It is a mechanism already familiar to 20 to 25 per cent of the small firm constituency and could be used to great effect in the promotion of productivity.[7]

To prevent the DPSP from being used primarily as a tax haven for owners and senior managers, the deduction is no longer allowed for principal shareholders. To make the program fairer and more likely to achieve its original

goals, the deductions should be allowed on the condition that the benefits are diffused broadly among employees. The Science Council agrees with the CFIB that annual contributions of up to $3500 in DPSPs should be permitted, providing that at least 70 per cent of eligible employees are enrolled. Therefore,

3. The Science Council recommends that to enhance the formation and early development of small firms, investment losses in start-up (new section 125) knowledge-intensive companies be fully deductible from other income up to a maximum of $10 000; and that annual contributions of up to $3500 in Deferred Profit Sharing Plans be allowed, providing that at least 70 per cent of eligible employees are enrolled. Capital gains made by employees in investments under these plans should be inflation-adjusted for computation of capital gains tax.

A second category of early development funding problems arises for firms past the start-up stage, but not yet ready or able to offer shares publicly. Virtually no venture capital is available for this phase of development. The Federal Business Development Bank (FBDB) is attempting to solve these problems and has been successful with its current experiment of acting as a matchmaker, linking investors with companies seeking capital. It has recently been directed to expand its efforts and to act as the federal government's chosen instrument for supporting the early development of firms, including knowledge-intensive, high-risk enterprises, by offering equity capital. The advantages of taking an equity position, instead of or in addition to providing debt capital, are that the need for debt servicing is limited and the public sector shares in the benefits as well as the risks. The duration of government equity participation should be limited to five to seven years. Indeed, most private companies do not want the government as a permanent partner. There should be a provision for buying out in the hands of management. Moreover, the need for government participation in the early development of enterprises should decrease over time. As the government's interest in one venture diminishes, capital can be redeployed in other new ventures, thus limiting the aggregate infusion of funds by the government into this instrument.

Therefore,

4. The Science Council recommends that in order to support the growth of small, indigenous, knowledge-intensive firms beyond the start-up phase of development that are planning significant expansion, the federal government expand the Federal Business Development Bank's appropriation of capital for investment in equity. The FBDB should offer to take equity in the form of nonvoting, redeemable, fully participating shares.

A Beginning

The Council believes that business and federal and provincial governments are working in the right direction to enhance the development of knowledge-intensive industries in this country. Nevertheless, such ventures are risky and cannot be undertaken by the private sector alone. The Council's recommendations focus on ways that the government can inject additional venture capital into the market, especially to support the early development of private knowledge-intensive firms. But even if these measures infuse some necessary capital into the capital market, additional measures will still be needed to reap the benefits of the technological revolution. Governments and business together must do more by undertaking more research and development and exploring new market and trading arrangements.

Chapter 3

Looking Forward

Today Canada produces only a very small fraction of world technology, originating little more than 1 per cent to 3 per cent of the world total. Nevertheless, since the late 1970s Canada has been devoting more resources to R&D design and engineering. Recent North American evidence has revealed the links between new technology and increased productivity, providing a strong incentive for Canada to undertake additional R&D. Still, several questions remain unresolved. To what extent should Canada develop its own technology rather than import it? Is there still too little spent in Canada on R&D? If so, how much is the shortfall? What can governments do to help build technological strength and innovative capability?

The common thread running through the economic strategies of advanced industrial countries is a commitment to exploit the new technologies to the maximum national advantage. Domestic R&D and the importation and diffusion of foreign technology lie at the heart of the process of economic development. In fact, technology transfer and R&D are complementary activities — most firms performing R&D are also heavy importers of technology. However, these two activities offer different risks and rewards to firms. A key issue is to determine the suitable balance between how much technology should come from abroad and how much should be developed at home. Should firms produce the technology with their own research in the hope of realizing considerable profits if their gamble pays off? Or should they import technology that is proven but will not give them as great a competitive advantage, since others share the technology?

These types of decisions are most efficiently made by private actors in response to their markets. However, individual market-induced decisions may not promote rapid enough technical advance. When this is the case, governments should become involved. Then, if governments decide to support a program to increase the rate of technical advance, they too must choose between importing more technology or funding more R&D to support domestic development.

In Canada the federal and provincial governments have decided that intervention on both counts is necessary. There is a close and complex relationship between government support for science and technology, innovation, competitiveness and the creation of wealth, and the level and security of Canadian incomes. Still the debate continues on whether governments should be spending scarce public funds on subsidizing R&D or whether they should be encouraging the import of technology. The conclusions vary, depending upon the relative merits of the trade-offs.

R&D and the Transfer of Technology

Canada must adopt technology from abroad as well as undertake R&D, despite the apparent problem of the lags that occur and impede competitive development. When technology is brought from abroad, there will always be a lag in getting production under way until the technology has been fully integrated into the Canadian economy. Simply because Canada has a longer adoption lag than average for some other OECD nations does not mean that the lag is unwarranted. The length of the lag will vary, according to a host of factors, and a long adoption lag cannot be assessed until its causes are determined.

An underlying assumption of much of the literature on diffusion is that differing lag rates for different technologies in various countries and industries are a function of the knowledge, ability and receptiveness of the adopters. This implies that astute managers can locate and transfer innovations quickly and show foresight in assessing future market potential. Studies indicate, however, that differences in diffusion rates over time and between countries are just as likely to depend on variations in the suitability of the technology and the need for adaptation or changes in the innovations being adopted.[1] In its earliest stages, the technology may not be appropriate or profitable to transfer. As the technology matures, the transfer process becomes cheaper, the scale of the technology more flexible, and the prospective benefits more assured.[2] Overall, comparative lag rates among national economies and even among regions within an economy may be more closely related to the structure of industry or other factors than to an inadequacy in the receptiveness of firms or institutions. The problems involved in scaling down technology for a smaller market, shifts in factor prices, and competing corporate demands for funds may delay adoption. Thus longer lags for adopting an innovation may be unavoidable within a market.

Even so, a market may not work very well on its own, and lags may become excessively long for a number of reasons, such as aversion to risk and knowledge gaps in the market. A recent Canadian study concluded that public subsidies to share risk would reduce lags only minimally.[3] In terms of the transfer of knowledge, links between larger and smaller firms in Canada are weak and the market fails to supply the needed information. In response, much recent federal and provincial industrial policy has been created to improve the transmission of information about new products and processes to firms, especially those of small and medium size.

Despite the lags and their accompanying problems, Canada will continue to be a large importer of technology. However, Canada must develop an indigenous research capability to remain or become competitive in many activities, whether in the primary, secondary or service industries. R&D can generate results that cannot be obtained with technology transfer and is essential to gain access to or to assist in the transfer of foreign technology.

One reason R&D is necessary is that in industries in which Canadians compete in world markets, imitation or adoption of technology may not be a competitive long-term strategy. The fastest-growing area of world demand is for R&D-intensive manufactured goods, and competition for these is often based on proprietary knowledge gained from corporate research. Technology may be transferred from either the foreign or domestic enterprises that hold it through licensing agreements. However, even though licensing may be less expensive, the latest technology is not always available, and licensees are frequently faced with export restrictions and requirements that they transfer back to the licenser any improvements they make to the technology they have licensed.[4] Although manufacturing under licence may provide a continuous flow of technology for firms that do not have any capacity for R&D, it is not a secure strategy for long-term growth. Most of the firms that have succeeded in this way received licences early in the life cycle of their product and did not face export restrictions in the licensing agreement.[5]

Indigenous R&D is usually a prerequisite for the absorption of foreign technology. Nations and firms that spend large amounts on R&D tend to be quick to begin producing a new product, even if they are not the innovator.[6] In Canada, firms that carry out R&D are more likely to adopt foreign product and process technologies than are those that do not.[7]

Buying outside technology is valuable, but it is not a simple or acceptable substitute for undertaking domestic R&D. This point is now being reiterated forcefully by those running new technology centres in Canada. Technology diffusion slows down if potential adopters do not have in-house engineers and technicians who understand the information useful to the potential adopter, let alone know how to use the new technology. A firm may decide that adoption or imitation is the cheapest way to acquire a particular technology; nevertheless, some level of R&D spending is usually necessary to assimilate the innovation into its operation.[8]

R&D is a diverse activity that also includes acting as a listening post on other developments elsewhere in the field. Therefore, even in a small open economy with a disadvantage in the production of technology, some basic level of industrial R&D competence is needed to be able to locate and quickly transfer the technology developed elsewhere.

Foreign Ownership and R&D

Foreign ownership of Canadian industry affects the form and extent of R&D and technology transfer in this country. Whereas a study based on data for 1959 found that there was little difference in R&D performance between similarly placed Canadian firms and foreign-owned subsidiaries,[9] more recent work reveals a negative relationship between foreign ownership and R&D.[10]

Foreign-controlled firms in Canada, mostly multinational enterprises (MNEs), perform less R&D relative to output than comparable Canadian-

controlled firms. This is not surprising in view of the economic environment within which MNEs have operated in the past. MNEs usually centralize their R&D in the country of the parent corporation in order to reap the benefits of economies of scale. The need for centralization is reinforced when the home country is also the firm's largest market. By contrast, the few Canadian-controlled firms that undertake significant amounts of R&D usually do so in Canada. Most do not have the benefits of an international corporate structure or of large-scale production.

Industrial R&D is a basis for growth and a key source of increased productivity. In Canada the question now being raised is whether this country benefits from the heavy dependence by foreign subsidiaries on technology transferred from their parent or associated companies or whether there is a net cost to Canada in lost potential for domestic growth and productivity improvement.

The debate about the cost and technology benefits of MNE activity ultimately devolves on the question of the relative productivity of foreign and domestic firms in Canada. If foreign-controlled firms can obtain and transfer knowledge quickly and cheaply, they should be more productive than equivalent domestically controlled firms. However, there is no consistent evidence to show that this is the case.[11]

A comparison of the productivity of industries in Canada with that of their counterparts in the United States showed that, for manufacturing, the productivity gap between the two countries is about 25 per cent.[12] A number of factors contribute to poor productivity performance in Canada, but possibly the most surprising is the effect of foreign control. As Saunders has found, high foreign control of an industry in Canada contributes to Canada's poor productivity performance. Saunders attributes these results to tariffs and oligopoly:

> Foreign direct investment was originally attracted to Canada in part because of high Canadian tariffs. However, much of this investment occurred before the postwar reductions in Canadian tariff protection. In the case of industries dominated by Canadian-owned firms, these tariff reductions, by exposing the industry to greater competition for imports, would tend to cause the most inefficient firms to be eliminated, thus improving observed productivity. However, industries dominated by foreign-owned firms would largely escape this competitive influence, since the source of the potential imports would, in most cases, be the parent firms who would be expected to be unwilling to sacrifice their fixed investment in production facilities in Canada.[13]

What this indicates is that the technological benefits associated with MNEs have been lost through the lack of competition in the Canadian market. Intra-corporate transfer of technology shortens the delay in the transfer of new technological processes that reduce production unit costs. Although these processes

should directly increase observed productivity, this has not been the case. Saunder's work raises serious questions about the presumed benefits of foreign ownership.

The negative effect of foreign control on productivity will put Canada at a disadvantage in sectors that are heavily foreign-controlled, unless the behaviour of foreign subsidiaries changes, even though the technological benefits of the intracorporate transfers of MNEs may outweigh those of arm's-length transfers. If the technological benefits of foreign ownership are the only subjects of analysis, the policy conclusion is that the government should not restrict the activities of MNEs through the Foreign Investment Review Agency (FIRA) or any other mechanism. However, by looking at all aspects of MNE activity and the evidence on productivity, it is not possible to remain sanguine about the continuing high extent of foreign direct investment in Canada.

The Shortfall in R&D

Left to themselves, individual firms are unlikely to spend enough on R&D to benefit society as a whole. But only recently has sufficient evidence been collected to estimate how much additional expenditure on R&D would be best for Canada.

This estimate assesses the return to society yielded by each extra dollar spent on R&D. If the return on an extra dollar spent on R&D is above that for a dollar spent on physical capital, then more money should be invested in R&D. To gain the most from its resources, Canada should increase the amount of R&D on all projects that will yield a higher expected rate of return from R&D than from capital expenditures.

However, difficulties arise in determining the rate of return on R&D. Early estimates, which varied wildly and often put the figure at more than 1000 per cent, were calculated by measuring the payoff for small numbers of successful projects.[14] Such procedures are suspect because some R&D projects have huge payoffs while others have little or none.[15] What is needed is an estimate of the probable increase in production that will result if an extra dollar is spent on R&D without increasing capital, labour or material costs. This can be obtained only by calculating the effect of R&D on production for a large group of firms, with other important factors held constant.

Estimation is further complicated by the fact that much of the increased productivity arising from R&D is likely to occur in industries other than the one carrying out the R&D, because a firm that buys intermediate products is, in effect, also using the R&D of the supplier firm. A firm's productivity depends on the R&D it uses and not simply the R&D it undertakes on its own. The R&D used by a manufacturing firm will generally consist of some of its own R&D and some from suppliers.

Some studies have traced R&D expenditures to intermediate users and found social rates of return on investment in R&D in excess of 70 per cent.

The best and most recent of these studies, one by F.M. Scherer, estimated the rate of return at about 100 per cent for users in the United States.[16] A similar study for the Economic Council of Canada, although it used less detailed data, still found a direct link between productivity and used R&D.[17] Its results suggest that the rate of return on R&D is well above that on capital.[18]

Most Canadian R&D expenditure appears to be process-oriented — that is, concerned with reducing the operating costs of an individual firm rather than with creating new products.[19] The benefits of this type of innovation are more likely to be concentrated within the firm that does the R&D. Even so, the return on R&D to the individual firm alone is greater than that on capital investments. A recent study for the Science Council found that the private return on R&D is generally considerably higher than that on capital investment. The rate of return on an extra dollar spent on R&D was as high as 64 per cent in the chemical industry and 24 per cent on average for all R&D-intensive industries in 1979.[20] This compares to an equivalent rate of return on capital of about 15 per cent for the same year and group of industries.[21] These preliminary estimates indicate that industrial R&D could be increased by about two-thirds above 1979 levels.[22] This is an extremely conservative figure because it does not take into account the benefits of one firm's R&D that accrue to other firms.

Industrial R&D has increased about 35 per cent in real terms between 1979 and 1982[23]; nevertheless, further expansion of Canada's industrial R&D effort is needed.

What Governments and Business Can Do

The purpose of government grant programs is to stimulate R&D of a particular type or in a particular industry. The evidence for Canada indicates that grant programs also increase the private investment of firms in R&D.[24] (The positive relationship between R&D and grants may be a result of a firm's technological opportunity rather than an indication that the grants cause higher R&D spending. However, there is no evidence for the alternative hypothesis that firms use the grants to replace part of their own expenditures on R&D.)

The simplest way for governments to increase industrial R&D is by tax incentives. However, returns on additional R&D vary considerably among industries and therefore some industries would benefit more than others. Moreover, technological opportunity is not equally distributed among Canadian industries. Efficient public policies to overcome Canada's underinvestment in R&D must take this into account. A general tax subsidy for R&D supplies a base level of support for innovative activities in all sectors, but these general subsidies must be supplemented by specific R&D grants that make allowance for the uneven nature of technological opportunity and benefits if all of Canada's industries are to approach a more satisfactory level of technical advancement.

Governments can also support the private sector and create technological opportunities for firms by contracting out their own R&D. Although there is no definite evidence of the effectiveness of this policy in encouraging firms to expand their own R&D budgets, Canada has used this approach less than most other advanced nations, such as the United States, France, Germany and Great Britain.[25]

The federal government has recently implemented several changes to the Income Tax Act proposed in the April 1983 budget. By increasing the flexibility of R&D financing, the changes will be particularly attractive to Canadian-owned firms that are R&D-intensive, lack profits at the early stages of their development, and are still subject to the small business tax rate. This move should help to reduce further the shortfall in Canadian industrial R&D.

In addition, grants to support strategic technologies — including the application of advanced technologies in the resource sectors — and the formation of clusters of innovative firms for priority funding are needed. Both sectoral and regional strategic areas must be identified. In these areas Canada should aspire to leadership, or at least to being in the forefront, to enable us to be quick and ready adapters of foreign advances.

This task should be undertaken primarily by the Department of Regional Industrial Expansion (DRIE), which has the analytical capacity and the appropriate grant mechanism to evaluate potential benefits and costs. In the 1970s the proliferation of federal industrial and regional development programs confused potential applicants. However, in 1982-83 the federal government reorganized its economic administration. It amalgamated two departments to form DRIE and sought to provide a basis for the development of more regionally responsive industrial policies and programs. In 1983 it introduced the Industrial and Regional Development Program (IRDP) that consolidated many of the grant and loan programs introduced in the 1970s. The IRDP is now the federal government's principal program of direct assistance to private sector firms. One of its potential strengths is its emphasis on the full range of the industrial innovation process — not just the initial R&D elements — and on the business plan and performance of a firm — not just the individual project being considered for funding. (However, initial evaluation of the program suggests there are some serious problems for small technology-intensive firms in obtaining a prompt response to requests.) At this time the Science Council believes that further expansion of government-assisted R&D should be funded primarily by the IRDP, providing the program is audited to streamline procedures. Therefore,

5. The Science Council recommends that the Department of Regional Industrial Expansion identify key areas for assistance in conjunction with the provinces and be prepared to offer consistent long-term government support to develop technological leadership in these designated areas. Any further increase in federal R&D subsidies deemed necessary to correct

Canada's underinvestment in innovation should take place primarily through grants administered through the Industrial and Regional Development Program. The IRDP must be given the resources and competence to do the job well.

Action is also needed to resolve some of the problems caused by the extent of foreign ownership of industry in Canada. The Science Council, among others, has argued that the very large share of foreign-controlled subsidiaries in Canadian industry has reduced the technological opportunity for industry in Canada and overall productivity in some industries.[26]

The combination of the prolonged recession and the progressive reduction of tariffs following the Tokyo round of the General Agreement on Tariffs and Trade (GATT) in 1979 has forced many foreign subsidiaries to reconsider their basis for operating in Canada. Should they maintain their traditional strategy of product diversity within Canada's insulated domestic market? Should they concentrate on fewer products and export a large proportion of the output? Or should they award world product mandates to the subsidiaries in Canada? Canadian preference is clearly for the latter choice. The Science Council has emphasized the need for governments to work with foreign-owned subsidiaries, assisting them to earn specialized North American missions or world product mandates that incorporate R&D responsibilities in Canada.[27]

There are signs of positive change: "A number of US firms are examining radically different structural arrangements for their subsidiaries . . . which promise a much more creative role for subsidiary managers, and which will lead to greater R&D, international competitiveness and export performance in Canada."[28] In the 1970s, some firms were inclined to decentralize their R&D, if only to enable their subsidiaries to be better prepared to receive technology.[29] Now certain firms are realizing that it is in their own interest, in certain circumstances, to develop skills and capabilities abroad that are not necessarily duplicated at home. This is useful when, for example, the parent holds trust in the subsidiary's management and in the viability of its investments.

The onus to promote the improvement of R&D performance by foreign-owned subsidiaries lies increasingly on Canadian managers. They must convince their foreign parent of their domestic capabilities and opportunities. Successful managers of Canadian subsidiaries emphasize that acquiring the more diverse range of functions associated with specialized missions and world product mandates can strengthen the subsidiary by:

- increasing its domestic hiring power, particularly the ability to attract first-class graduates, because it can offer greater diversity of opportunity;
- raising its marketing power and flexibility, because having good systems engineers, for instance, can extend its marketing capability and identify opportunities to fill new technology niches;

- building rapport with the parent company, which the subsidiary can often help out in critical situations to mutual benefit;
- extending its expertise by providing a test-bed for the parent for strategies to overcome international business problems;
- improving access to technology developed by Canadian government institutions such as the National Research Council or the Department of Communications;
- enhancing its endorsement by government bureaucrats as a good corporate citizen (some argue that referring customers to government officials ready to endorse a subsidiary's performance has often provided companies with far more significant leverage to obtain new business than has the government's provision of grants).

The Council hopes to convince the managers of some of Canada's largest foreign-owned subsidiaries to undertake additional R&D in Canada. There is also the issue of how to encourage changes among the remainder, which perform largely sales or branch plant functions. This category includes rapidly growing new companies whose exports to Canada contribute heavily to the trade deficit in end-product manufacturing. Some foreign firms might be persuaded to undertake production here, if prospects for growth are good. Their Canadian managers must convince their parent of the advantages of having a more broadly based but specialized and export-oriented subsidiary in Canada. A persuasive argument is the example of others who have succeeded.

More important for Canada, mandated firms could lead to important spin-offs, acting as incubators for new knowledge-intensive Canadian-owned firms. Spin-off firms usually exploit technology developed by the subsidiary, which in turn may diversify by taking a stake in its spin-off. Therefore,

6. The Science Council recommends that the Canadian Manufacturers' Association offer advice and assistance to leading executives of foreign-owned subsidiaries to help them present the case to their parent firm for building a strong export-oriented subsidiary in Canada.

Clearly, there will be situations in which the strong performance of a foreign firm in Canadian markets will not be countered by the emergence of strong domestic competitors. In some of these situations, the government can seek the substitution of direct foreign investment for imports, using whatever incentives and leverage it has available. The best example is a situation in which the presence of a foreign-owned subsidiary would create significant complementary linkages with existing Canadian firms and help build a stronger cluster of interactive, innovative firms, as in the case of the helicopter industry. For this to happen, therefore,

7. The Science Council recommends that the federal Department of Regional Industrial Expansion put more resources into identifying potential strategic clusters of innovation in Canada and growing foreign firms with strong existing or potential sales in Canada. It should then seek, through the negotiation of a company agreement with the government on matters such as procurement or provision of assistance through the Industrial and Regional Development Program, to encourage firms to establish facilities in Canada and the full range of functions necessary to support a world product mandate or specialized North American mission.

In sum, Canada's technological advancement must come from the adoption of foreign technology as well as indigenous innovation. Both activities are necessary and, in fact, complementary. Although market forces impel this process, they cannot by themselves ensure the needed degree of technological development. Further strategic support for research, development, design and engineering is required and governments have a role in identifying potential clusters of innovation and supporting their development.

Chapter 4

Looking Outward

Industrial R&D is only one of many elements in the process of developing opportunities for the Canadian economy. Effective R&D depends on a knowledge of customer needs for exports of products and services. At a time of growing interdependence that intensifies the need to specialize and export, this knowledge will increasingly provide the impetus for Canadian industrial R&D. Further, the more Canada develops appropriate technology, the greater is the prospect of selling it to earn the revenue required to fund the next round of technological development.

The need for a strategy to facilitate the export of technology, goods and services raises certain questions. Should Canada, with its open economy, open its markets still further or at least refrain from imposing new restraints against goods from countries that offer suitable potential for Canadian exports? Is there a conflict between an inward-oriented and an outward-looking industrial policy? Would an outward-looking policy antagonize Canada's partners? And finally, what can governments do to raise Canada's export potential?

Developments in the world trading scene present new considerations for Canada. During the 1980s tariff barriers will decline further following the Tokyo round of multilateral tariff negotiations in 1979. In addition, Canadian industry faces potential contingency protection in the United States. While trade liberalization is a positive development, Canada, like other countries, must take full advantage of its rights under the General Agreement on Tariffs and Trade (GATT). Canada also needs a system of contingency protection (anti-dumping and countervailing duties) that is at least equivalent to that of its trading partners. It must also find new ways to penetrate export markets and engage in countertrade arrangements.

Contingency Protection

Lower tariffs between Canada and its major trading partners should increase long-term efficiency and competitiveness. Better access to foreign markets should boost the productivity of Canadian firms and lead to an increase in both exports and imports. Lower tariffs would open Canada's economy even wider than before. Maintaining the health of the multilateral trading environment will be a prime concern, especially if certain countries resort to unfair trading practices.

In an era of slow economic growth, most countries have adopted protectionist policies. Nontariff barriers, such as import quotas and voluntary export restraints, have been substituted for declining tariff barriers. Adjustments must be made in Canada to compensate. An industrial policy that increases the

efficiency of markets and indemnifies the losers in the adjustment process may be the only politically acceptable option to protectionism.

Some instruments of industrial policy such as R&D and export subsidies are often thought to be protectionist tools.[1] In reality, the industrial policy-maker's toolkit can be employed in a variety of ways — to block change in protectionist desperation or to aid market adjustment to new industrial realities. Although defensive protectionism has obvious political appeal, it cannot promise Canadians that they will be better off; it may in fact make them worse off. For example, many Canadian import restrictions, such as nontariff measures, are directed against Pacific Rim countries that are some of Canada's best potential trading partners. These countries can hardly be expected to buy more of Canada's manufactured exports or services if their ability to sell to Canadians is hindered. The choice is between a protectionist, inward-looking industrial policy and an expansionist, outward-looking policy.

What Canada may claim to be a forward-looking industrial policy may, however, be seen by its trading partners as a beggar-my-neighbour policy. Does this industrial policy, in fact, antagonize Canada's trading partners? The answer is no if Canadian industrial policy is construed as being designed to improve the function of markets. For instance, R&D subsidies may be viewed as a policy response to a perceived market inadequacy. Alternatively, they may be seen as a hidden export subsidy. In the first case, Canada's trading partners might welcome the fact that Canada is contributing to the development of technology that will benefit them as well as Canadians; in the second, they might impose offsetting protection to safeguard a domestic competitor. Similarly, Canada must be sensitive to the industrial policies of other nations that are concerned with increasing the efficiency of their markets, yet at the same time recognize and defend against abusive foreign initiatives.

Canada must be able to adjust its contingency import protection[2] to react to government subsidies to foreign industries that would give them a competitive advantage over Canadian industries; Canada must also be ready to impose similar duties to those instituted by other countries. In the past, it has proved difficult to identify the element of subsidy in government assistance programs and relate it to domestic injury. Small countries have found it especially difficult to countervail foreign subsidies when those subsidies mainly hurt the small countries' exports in third markets. Nevertheless, tougher measures will help to prevent unfair competition and speed the process for investigating and assessing antidumping complaints.

Canada must also ensure that its policies are responses to market inadequacies and are not predatory promotion. The multinational tariff negotiation agreements clarified the rules under which governments can deal with injurious imports. Canada's current import policy was formed before the latest agreements and now needs modernizing. For example, at present Canada is not exercising its full rights to protect heavy machinery producers from predatory imports. The Special Import Measures Act, eagerly awaited by busi-

ness for several years and recently introduced by the federal government, would provide this protection, provided that Revenue Canada is given suitable resources to ensure speedy implementation. Therefore,

8. The Science Council recommends that Canada take full advantage of its rights under the GATT and its ancillary agreements to legislate anti-dumping duties, countervailing duties and safeguarding measures that will protect Canadian industries from unfair trade practices and serve as a bargaining instrument to negotiate improved access to foreign markets for Canadian exports. Revenue Canada should be given suitable resources to speed the process of investigating and assessing antidumping complaints.

Export Trade and Marketing

The export trade must play an increasing role in Canada's economic development. To compete in world markets Canadian firms will have to develop innovative products or services that can be readily differentiated from those of foreign competitors.[3] However, the successful production of those goods and services is ineffective without skilful global marketing. Knowledge of user needs in global markets usually provides the drive and direction for the development, design and engineering of competitive goods and services, even though the intricate workings of foreign markets and the complex logistics and finances of foreign trade pose formidable barriers to Canadian exports.[4]

The current size, ownership, structure and mandate of many Canadian industries inhibit the building of strong links between R&D and export marketing. Most Canadian-owned firms in knowledge-intensive sectors are small, and the quality of their export marketing talent and effort is uneven. Our small domestic market compounds the problem: most knowledge-intensive firms must look to external markets for sales at the earliest stages of their development.[5] Ignorance of export opportunities is an obstacle for small and medium-sized firms. Among the foreign subsidiaries, many lack a mandate to export; as a result, they either fail to develop export marketing capabilities or depend on parent or associate company export marketing talent and services.

Canada does have capable export marketing expertise, but much if not most of it is oriented to commodity markets rather than markets for knowledge-intensive goods and services. At the same time, Canada's system of export education is not geared to train people to market knowledge-intensive exports; indeed, the system has tended to be too limited, theoretical and overly concentrated in some regions.[6] The shortage of seasoned international marketing talent in Canada must be addressed by federal and provincial governments. Therefore,

9. The Science Council recommends that the Department of External Affairs diversify Canada's export marketing expertise. It should:

- offer grants through the Program for Export Market Development to provide Canadian employees of Canadian firms with more extended foreign marketing assignments;
- give priority to programs designed to raise practical experience in international marketing.

Although the United States is by far Canada's largest trading partner and will remain so, Canada must retain broad access to that market and enhance the trade relationship. Already the export growth of several industries, such as surface transport equipment, telecommunications, and power generation and transmission equipment is inhibited by American trade barriers, including tariffs and government procurement restraints. Although the Science Council rejects total free trade with the United States, it endorses the current initiative by the federal government to explore the possibilities for limited, sectoral free trade in stronger sectors; and to identify ways to promote reciprocal trade expansion, increase the efficiency of Canadian industries and enhance regional economic prospects. Increased specialization and product mandating have raised pressures to allow two-way duty remission schemes. It is not clear, however, that there are significant economic or political advantages for the Americans to pursue this initiative, beyond the possibility of securing greater protection for their investments and trade with Canada.

The Council believes that access to foreign markets for advanced technology products is crucial for Canadian development. Canada must improve its export trade not only with the relatively slow-growing markets of the United States and Western Europe but also with developing countries that offer potential long-term markets. However, nontariff barriers, particularly restrictive foreign government procurement practices, severely constrain increased exports of many of these products. Therefore,

10. The Science Council recommends that the federal government vigorously pursue efforts to explore any potential advantages to Canada of expanding the Government Procurement Agreement of GATT to include sectors in which Canada has advanced capabilities.

Shrinking product life cycles and the changing rules for penetrating foreign markets impede the development of Canada's knowledge-intensive exports. As product life cycles shrink, firms will need to realize revenues quickly if they are to maintain their investment in new R&D to stay in business. To earn those revenues, Canadian firms must capture a significant market share, particularly in the United States. However, because most firms lack direct international marketing expertise, they have been delegating exports to agents or distributors. Finding the right distributor, particularly in Third World countries, is a time-consuming process, often much too slow in this increasingly competitive environment. Further, in some technology categories and regions,

exporting and direct foreign investment through wholly owned subsidiaries are becoming less acceptable approaches to market penetration. A range of subtle nontariff barriers is emerging.

How is Canada to commercialize its technology abroad as rapidly as possible, taking into account the constraints of the Canadian firm and the needs of foreign firms seeking to commercialize the technology? Joint ventures offer one solution. Such ventures, which incorporate domestic equity participation, are increasingly used, even in Europe.[7] They may also be useful in gaining access to other technologies. For a country without the resources to undertake R&D across the entire spectrum of industries, such ventures maintain a window on many new technologies, especially the ones that entail a high degree of risk and cost. Joint ventures can be particularly attractive insofar as they allow for a greater degree of control than licensing arrangements or sales through foreign agents, yet mitigate the risks and expense associated with a wholly owned subsidiary. Then too, in politicized market environments, a Canadian firm can benefit from its partner's knowledge of the local market.

Canadian producers need assistance to find potential partners, especially in the Third World. Canada has few project development or other experts with a proven record in any country outside its major trading partners. Trade commissioners, although helpful, have a necessarily limited role. Public authorities should seek ways to harness appropriate talent from the private sector and encourage the creation of strong trading houses, including technology trading houses. Therefore,

11. The Science Council recommends that the Department of External Affairs, to assist Canadian firms seeking to develop joint ventures to facilitate foreign sales and technology transfer, assemble a directory of private sector "experts" with a documented track record in various markets and technology categories. Entry requirements should include references from customers.

Shorter product life cycles also raise difficulties when there are opportunities to serve foreign markets through foreign aid programs. An increasing number of Canadian manufacturing and service companies offer products and services that could appropriately fulfil communications, transportation, energy and agricultural needs of Third World countries. The Aid-Trade Fund established in the 1984 federal budget should be a positive step in providing the linkage between these needs and Canadian capabilities. However, other useful steps could be taken, using aid as a pump primer for Canadian knowledge-intensive goods and services.

The project planning and approval procedures for bilateral programs through the Canadian International Development Agency (CIDA) are generally too time-consuming to respond swiftly to opportunities to match appropriate advanced Canadian technology with needs in the developing world. Trade

consultants often find that aid agencies in other countries have greater front-end flexibility and can move more quickly to arrange concessional financing for a recipient country than Canadian firms, and thereby beat Canadians to lucrative engineering and equipment contracts. As well, exports to the Third World need to be supplemented by joint ventures to satisfy the legitimate concerns of these countries for their own industrial development. CIDA can play a significant role in supporting this kind of cooperation. Canada's development assistance over the years has created good will in the Third World. This intangible resource should not go to waste. Therefore,

12. The Science Council recommends that CIDA evaluate its bilateral programs to ensure the establishment of joint ventures and the linking of advanced Canadian technology and know-how to the many needs and opportunities of the developing world.

Countertrade and Trading Houses

The global slump of the early 1980s highlighted two related elements of the new economic interdependence of countries: the international debt problem, and the resurrection of countertrade. The debt problems of developing countries, particularly some newly industrializing countries (NICs), reached serious proportions in 1982. Many of these countries, in their efforts to expand, modernize and stimulate their economies, borrowed heavily at floating interest rates from banks in North America and Europe. When interest rates soared, servicing these debts became onerous, especially for a few NICs with exports that were acutely affected by the recession. Several countries on the verge of default were temporarily bailed out. The banks, after their splurge of foreign loans, found themselves with large amounts of their capital at risk in countries that were having difficulty with repayment. So far the international financial system has muddled through this crisis of strained liquidity, but dangers remain. Discrepancies between the maturities on the banks' own borrowings and those on their loans destabilizes the global economic system.

Many developing countries, in their efforts to overcome staggering debt loads, have restricted imports or tied them to counterpurchases of domestic products[8]: shoes in exchange for satellites; aluminum for buses. Commonly the countertrade involves two separate contracts, linked by a protocol, with the original exporter receiving a cash payment but in return having to buy a predetermined quantity of goods within a given time. However, the exchange is not necessarily a simple two-way flow. Transactions sometimes involve up to four different importers and exporters, five different banks, and two or more governments. Nor are countertraded goods necessarily taken back to the advanced industrial country in the exchange: they may be traded to another country.

Many multinational firms are active in countertrade, and a number have recently set up their own countertrade operations.[9] But the extent of such countertrade, though growing very rapidly, is not easily identified, in part because of imprecise definitions and business secrecy. Nevertheless, in conjunction with related barter trade between the OECD countries and Eastern Europe, countertrade has, according to some estimates, reached as high as 30 per cent of world trade.[10]

Although Canadian experience with countertrade has been limited — it is used mainly to offset defence procurement — there is growing recognition of the potential importance of this practice for Canada. However, Canadian companies, unfamiliar with the practice, have tended to regard countertrade as an awkward and complicated way of doing business. Some, moreover, view it as a regressive step.

In recent years, the emphasis on countertrade has changed: it can no longer be categorized as "dumping." Rather, it has become a new way of doing business with countries that do not have the funds to conduct all their trade on a cash-payment basis. For such countries, countertrade is a necessary means of obtaining or improving access to markets for a broad range of products for which they lack their own established marketing and delivery systems. This is especially so in the case of the emerging economies of China or countries in the Asia-Pacific region or Latin America, with their wide variety of potential exports and their increasing importance to Canada.

If Canada is to expand the level and diversity of its export products and services, a new approach to countertrade is needed. At a time when Eastern European and developing countries are anxious to improve their balance of payments, a more pragmatic Canadian openness to countertrade might be a good way of entering and developing newer markets and of taking advantage of countertrade-dependent sales opportunities. Countertrade might also provide greater access to longer-term, reliable sources of supply and possibly lead to subsequent and mutually satisfactory industrial cooperation agreements. A flexible Canadian attitude to countertrade may be the only way to keep such markets open in the short term, if not longer. In essence, countertrade should be seen as an integral part of Canada's development strategy, a part of particular importance to small and medium-sized exporters. Therefore,

13. The Science Council recommends that the federal government develop a positive Canadian stance toward countertrade, to facilitate technology and knowledge-intensive exports, to expand training capabilities in this kind of business expansion, and to provide a mechanism for managing countertrade imports. The Department of External Affairs should establish a full-time countertrade desk and an information database system for prospective buyers and sellers involved in international countertrade.

In addition,

14. The Science Council recommends that the Export Development Corporation be encouraged to develop insurance instruments and services to provide risk coverage on delivery obligations resulting from countertrade obligations assumed by Canadian exporters as payment for their exports.

Canadian banks could play an important role in countertrade and coordinating transactions. However, they face certain limitations in relation to the more favourable position of their European and (since passage of the US Export Trading Company Act in 1982) American competitors. Canadian banks are barred from taking title to goods, a measure that prevents their participating in international transactions. Moreover, Canadian banks may not own more than 10 per cent of a Canadian corporation, including a trading company (unlike many of their foreign competitors, which may own such companies). As countertrade becomes more important, foreign banks will increasingly attract Canadian corporations, and that will weaken the competitive position of Canadian banks — not only for export trade but for their Canadian operations.

Given that the various stages of trade transactions are rarely simultaneous, financing is necessary. At some point in the chain of a countertrade transaction, title to goods must be taken. Most small- or medium-sized Canadian exporters either cannot or do not want to take title, particularly when the countertrade goods may have to be sold outside Canada. The purchaser in a third country, albeit interested and committed, enters into the agreement later. Accordingly, the ability of Canadian banks to take title temporarily would serve as a constructive bridging mechanism, enhancing their traditional role as trade coordinators.

The need for stronger Canadian trading companies has often been discussed. Government export promotion programs rarely combine both financing and marketing services to help small and medium-sized firms overcome the risks of international trade. The ultimate strength of a trading company comes from its ability to link financial expertise and effective information pools that include marketing expertise.[11]

Canada already has many small private trading houses. These houses are highly specialized according to geographical region of marketing expertise or to the particular commodity exported. Action is needed now to pool private and public sector resources to build larger trading houses. One trade-related mechanism that has received a lot of publicity over the last few years is the concept of a national trading corporation. A special House of Commons committee recommended the creation of such an instrument, but the private sector strongly rejected the idea.

The need remains for larger, more diversified trading houses that allow for the pooling of risk and the capture of economies of scale in marketing

information. To promote the emergence of larger Canadian trading houses, as well as to assist those engaged in countertrade, Canada should remove restrictions on bank ownership of companies engaged in trade. This should help improve the banks' service to Canada's exporting community. Adopting legislation to mirror that in the United States would reduce the likelihood of retaliation. Therefore,

15. The Science Council recommends the removal of present legislative restrictions on the banks' involvement in trading houses and countertrade by amending the Bank Act to allow Canadian banks to take title to goods temporarily, in the course of arranging and financing an export transaction, and to allow them to own trading companies.

Chapter 5

Pulling Together

The international experience of recent decades shows what can be accomplished when the main actors within countries consciously pull together. The examples of Japan and West Germany, on the one hand, and the United States and United Kingdom, on the other, demonstrate the strengths and limitations of conducting science policies (including R&D policies) in harmony with or in isolation from national economic policies. Both Japan and West Germany "seem to have gone further than the USA in articulating national priorities and coordinating their scientific effort by a combination of consensus, concerted action and centralized control over large or vital parts of public R&D spending."[1] By contrast, difficulties in maintaining international competitiveness in both the United States and the United Kingdom have been blamed on their piecemeal approaches to science and economic policies.

What are the prospects within Canada for building social consensus among business, labour and government? Is there a useful role for some trilateral institution to develop industrial priorities? How can governments conduct science policies that are consistent with economic policies?

Employment and Adjustment

Nowhere is pulling together more important than in business-labour relations. Little else can be accomplished either practically or politically unless there is a strong sense that the Canadian labour force will not be unduly disrupted by technological change.

One of the most contentious public debates has concentrated on the interconnections between unemployment and productivity increases derived from technological change. There is widespread public concern about the labour-displacing effects of various technological developments from robots to office automation and computer-assisted learning. Many people fear that Canada will continue to experience a high unemployment rate well into the 1990s.

It is unclear whether the drive for increased productivity and heightened international competitiveness will continue to eliminate jobs or ultimately save them. Certainly the past record shows that increasing productivity is related to higher employment levels. The promotion of knowledge-intensive firms to enhance structural adjustment will receive public support if the potential for increased income and productivity is emphasized, but this support may crumble if Canada is thought to be adjusting into a high-unemployment industrial structure. This concern is not new. The 1960s saw similar anxiety over the issue of technological unemployment, an anxiety that turned out to be unwarranted.

What worries people in the 1980s is the unique nature of the new technologies, which may make history a poor indicator for future policy. In the past, the effect of technological change on employment gave Canada little direct cause for alarm or public policy response. Now, however, it is impossible to predict whether technological unemployment will increase as investment in automated systems increases.

The jump in Canada's unemployment rate from 7 per cent in mid-1981 to 12.6 per cent in mid-1983 was not caused by industrial robots, but by anti-inflationary monetary policy. Even so, with each economic cycle the base unemployment rate appears to be increasing, and this raises questions about the role of technological change in this process. The net unemployment effect of such change is unpredictable. Some alarming forecasts warn of the labour-displacing effects of robotics and information technology and generalize about a forthcoming "collapse of work." Others are quite sanguine about the medium-term adjustment to technological change, particularly in view of demographic trends, which indicate that fewer people will be entering the labour force as the century ends. Optimistic forecasts predict that increases in income and demand will create jobs. By increasing productivity, new technology may make it possible for workers to obtain higher wages and for capital owners to obtain higher profits. These wages and profits when spent will create jobs. Also, new technology may lower the selling prices of products, which will increase domestic and export sales. Again, jobs will be created in other parts of the business and in the economy generally.

The process of displacing and creating jobs as technology changes affects more than net unemployment. The process will determine not only the number of jobs in the economy but also their quality. Some economists have argued that middle-level blue-collar jobs are the most susceptible to displacement by automation and that the labour market will ultimately be characterized by a multitude of low- and high-paying jobs but fewer middle-level jobs. Others have discussed the threat to clerical jobs and suggest that women particularly will be affected and that the sexual duality of the labour market will increase.

New technologies cannot be used effectively in an environment of social suspicion and labour unrest. Resisting their adoption would be counterproductive, diminishing competitiveness and threatening wealth creation and job security rather than enhancing growth prospects and improving productivity. The management of Canadian firms must work toward progressive labour relations, particularly by encouraging labour participation in discussions about technological change.

Fundamental changes in management styles are under way in some sectors. For example, workers are increasingly invited to participate in decision-making processes. Worker involvement programs have increased productivity for some firms. Firms introducing technological change are learning that they must maintain adequate notification and consultation procedures and provide suitable periods of notice and employment adjustment assistance.

Collective bargaining also has an important role to play in the adjustment process, by inducing management to negotiate methods of easing adjustment to proposed changes, and encouraging the cooperation of the unions.

The provisions concerning technological change in the Canada Labour Code and equivalent provincial codes need certain revisions if they are to speed the pace of the adoption of new technology and achieve their stated goal of encouraging free collective bargaining as a way of ensuring a just division of the fruits of progress.[2] For instance, a recent survey of the technological change provisions in collective agreements under the Canada Labour Code revealed that most collective agreements under federal jurisdiction contain neither procedural nor substantive provisions on technological change. The definition of technological change in the Canada Labour Code is frequently viewed by trade unionists as being too restrictive.

The Science Council believes that the original intention of the Canada Labour Code legislation — to adjust to technological change through collective bargaining — has not been properly tested or discredited, and that it would be sensible to alter the legislative restrictions by following the provisions now contained in certain provincial codes to give collective bargaining a chance to work.

The language of the Canada Code is one of the barriers that discourages parties from using the technological change provisions. The British Columbia Code, for instance, defines technological change in a broader way than the Canada Code. It includes changes in the manner an employee carries on his or her work in relation to equipment or materials. The BC definition not only encompasses more employee activities, but the Canada Code's requirement that the change be directly related to the new equipment or material introduced has been omitted as well. The BC Code allows for a change to affect the employees indirectly and still be considered a technological change. Moreover, the BC Labour Board is more precise about the point at which the provisions on technological change apply. As in the federal and many other provincial codes, the BC Code requires that the technological change must affect "a significant number" of employees to whom the collective agreement applies. The phrase has never been interpreted in the federal code, so it is unclear what "a significant number" means. In BC, however, the phrase has been interpreted, following a 1979 case, to apply even when only one employee is affected.

There are other ways in which legislative restrictions might be adjusted to reinforce the unions' acceptance of technological change. For instance, the "opting out" clauses could be reduced by specifying minimum requirements that cannot be bargained away. The current provisions on "opting out" tend to discourage use of the federal and provincial codes. Another way might be to allow bargaining to begin automatically if notice of technological change has been given or is deemed to have been given, as the Saskatchewan and Manitoba codes permit. This avoids the cumbersome two-step process of

having to return to the board for permission to serve notice to bargain. A further way is to allow midterm bargaining to encompass the whole collective agreement, rather than restricting the negotiations to issues related only to the technological change, as the Canada Code appears to do. It would allow more flexible trade-off negotiations to be undertaken. Under the Manitoba Code, the agreement terminates once notice to bargain is given.

The provincial codes, which in many areas are the same as the federal code, have not generated many cases. The BC Board, working with what are probably the broadest provisions for technological change, has heard more cases than any other provincial board; however, even so, only eight to 10 decisions have been made under these sections.

Because less than one-third of the Canadian workforce is unionized, improving collective bargaining is not in itself adequate as an instrument to deal with technological change. Nevertheless, the Science Council believes that changes are needed in these codes to encourage and enable Canadians to accommodate technological change through collective bargaining. Therefore,

16. The Science Council recommends that the federal and provincial governments, to assist the process of technological change, to accommodate it by free collective bargaining and to help ensure a just sharing of the fruits of progress, adjust the legislative provisions on technological change in their labour codes by broadening their definition and interpretation of what constitutes a technological change.

To meet its international trade obligations, to avoid new protectionist measures in structurally weak industries, and to facilitate the multilateral negotiation of further tariff and nontariff reductions, Canada will need an adjustment policy for displaced workers that distributes the benefits of trade liberalization according to the costs of adjustment. The only practical political alternative to continued protection is a policy that ensures that workers in industries and regions affected by trade are compensated for their financial losses.

At present, the displaced worker can draw on a number of programs to compensate for job loss and to find employment elsewhere. Unemployment benefits, retraining programs and mobility assistance are all currently available. However, all these programs still may not fully compensate the total loss to a worker from job displacement. Other programs designed to compensate workers for trade-related injury are so tightly restricted that very few workers are eligible. For example, the federal government's labour adjustment benefits program, instituted in 1971, is directed specifically at job losses resulting from import competition. However, the number of workers benefiting in any particular year has been very small.

Canada's trade-related adjustment programs are much smaller than those of other industrial countries, including the United States.[3] If trade liberaliza-

tion benefits Canada, then some of these benefits should be redistributed to those workers directly and indirectly bearing the cost of job loss. Adjustment assistance programs that compensate workers must be designed not to reduce individual incentive to look for work. Compensation paid as a one-time lump sum and tied to requirements for retraining would be a better incentive to look for work than a regular weekly supplement.

More generous labour adjustment assistance to older workers in specific communities most adversely affected by trade-related injury should reduce the pressures for defensive protectionism. Progressive removal of nontariff barriers will not result in the abandonment of all structurally weak industries, for the strongest firms will survive. It will, however, mean that the industries must become leaner, and the remaining firms more innovative and internationally competitive as they adopt modern technology and develop stronger marketing skills. Therefore,

17. The Science Council recommends that, as the economy recovers, the federal government adopt a timetable to reduce the use of nontariff barriers for those structurally weak industries most subject to competition from the Third World. It should also extend adjustment assistance, especially for retraining or early retirement, to a more broadly defined group of older employees in communities most adversely affected by trade-related injury involving those industries.

These measures would demonstrate the willingness of the government to cooperate with labour to improve the economy during a period of technological change. Partnership mechanisms and intergovernmental collaboration will aid in this objective, as will proposed local involvement through metropolitan technology councils.

Partnership Mechanisms

In the past, close partnership has not been a Canadian tradition. Canadian institutions (despite the existence of common interests, shared goals and similar values among Canadians across the country) excessively emphasize competition.[4] Without a process to accommodate their differences, alienation often prevails among business, labour and government, and between levels of government. Without workable consensus mechanisms to integrate and reconcile different interests across the country, Canadians will be seriously handicapped in global competition.

Workable consensus mechanisms can provide an alternative to market forces as a means of coping with change.[5] Such mechanisms should be derived from a well-developed structure of political interest groups to link representative business associations with labour unions. Only then can policy consensus be built and public support rallied. However, Canada has no tradition

of strong and widely representative unions; nor are business or trade associations strong enough or adequately staffed to act as sounding boards or agents. Governments thus have few groups with whom they may bargain.[6] Without such mechanisms, governments are preoccupied with procedure and more recently with a revival of consultative processes. Too much emphasis is placed on process as opposed to substance.[7]

Effective consultation is also hindered by the distribution of a small population over a vast territory, the extensive foreign investment and control of industry and labour unions (which means that participants are not usually the principals responsible for making key decisions), and the existence of several levels of government. However, attempts continue to be made to establish continuing and formal consultative processes. The Science Council endorses such efforts, which include the establishment of the Canadian Labour Market and Productivity Centre and steps toward prebudget consultations.

Yet, if the European experience proves anything, it is that consensus tends to come from joint decision-making and bargaining rather than from procedures of consultation.[8] There are, of course, great institutional differences between Europe and Canada, and even more between Canada and Japan. Compared with those areas, Canada is a novice in industrial policy.

> The consequences for industry-government relations are clear. Even in the relatively homogeneous economies of Europe and Japan, building a consensus on industrial issues is never easy. But at least in these countries the structure of traditional industry-government relations, and the bias toward manufacturing, allows the development of a consensus on specific issues. In Canada, manufacturing interests are overshadowed by the resource sector and fractured by disputes between large and small business and domestic and foreign-owned firms.[9]

These problems for the making of Canadian industrial policy are compounded by the conflicts arising from the different regional patterns of economic development and associated interests in the provinces. Regional industrial interest-group activity makes it difficult to address the industrial policy question for specific firms and sectors in Canada without tackling federal-provincial and interprovincial relations.

Recent experience also reveals the limits of trilateral (government, business, labour) sectoral consultative processes, given Canada's economic, geographical, political and social circumstances.[10] Continuous dialogue between opinion leaders is still important, for their communication maintains an awareness of issues and promotes changes of attitude. Many bilateral exchanges between business and labour and some ad hoc trilateral exchanges with higher levels of government have occurred. However, the establishment of a tripartite institution to reach fundamental agreement on national development priorities (science, technology and industrial policy) poses a problem.

Such an institution would almost certainly be dominated by participants anxious to reinforce the status quo. Influential political committees would be far more likely to emerge in support of the old and troubled industries rather than those of the next generation. And if only one of the higher levels of government were to participate, such an institution would be far less likely to make a positive contribution to the economy. Any tripartite consultation in the process of building a national consensus requires that Canadians be prepared to make substantial institutional changes, including the creation of new mechanisms and representative associations able to negotiate and bargain with government.

At this time the Science Council is not proposing a central mechanism. Although the formation of the Canadian Labour Market and Productivity Centre opens avenues of cooperation between big business and labour, the private sector still remains fragmented. Canada lacks the kind of strong central organizations that represent the private sector in many other advanced countries. Therefore,

18. The Science Council recommends that, to assist in the process of building a national consensus on science, technology and industrial policies, the private sector seriously consider the need to build much stronger organizations that would better serve their interests and aid the process of negotiating and bargaining with government.

Business-Bureaucracy Interchange

It is easy to say that innovation will thrive in the right climate, but governments are still desperately searching for that climate. Although an appropriate macroeconomic environment is clearly necessary, it is by no means sufficient. Advocating only broad climate measures to stimulate innovation reflects a lack of understanding of the complexities of the innovation process.[11] Each industry has unique characteristics that shape its innovation pattern and capability, and influence its concept of the appropriate climate for innovation to be created by government action.[12]

A continuing obstacle to the making of industrial policy is the dichotomy between businesses and bureaucracies. Many senior bureaucrats lack industrial experience, particularly of risk-taking in the industrial innovation process, and businessmen lack experience in the public sector. Senior executive officers now require a good sense of public issues, just as bureaucrats should be well versed on the cut and thrust of modern business.[13]

This dichotomy is exacerbated by geographic isolation. Of course, some disagreement may be constructive and effective.[14] But when conflict arises from misunderstanding of the other's pressures, goals and motives, both groups would benefit from interchanges of senior personnel. Whereas the federal government's executive interchange program has proved successful, to date

there has been little participation by firms in the manufacturing and business services sectors.[15] Therefore,

19. The Science Council recommends that public and private sector service and manufacturing firms greatly increase their commitment to executive and other interchange programs; that serious attempts be made to ensure that those senior federal and provincial bureaucrats with responsibilities for industrial policy-making and delivery have private sector experience; and that large private sector firms consider a tour of duty in the federal or a provincial bureaucracy a desirable attribute of top managers.

Intergovernmental Collaboration

In Canada's current circumstances, the forging of productive alliances between interest groups must start with imaginative federal leadership. Most provinces have introduced industrial strategies that directly affect specific industries and stress the development of their own resource, service or manufacturing specializations. This adds to competition among the provinces and there have been few significant federal-provincial or interprovincial attempts at cooperation (in procurement or R&D, for instance) to offset that competition. The provinces can also thwart federal initiatives and impede national approaches to industrial problems. As a result, intergovernmental cooperation to harness the energies of both higher levels of government is essential for the success of industrial policy in Canada.[16]

Review of the evidence on intergovernmental cooperation suggests that the best opportunity for developing an industrial policy lies in the bilateral cooperation of federal and provincial governments.[17] With such an approach, the federal government could tailor its policies to the needs and potential of each province, supporting those initiatives that fit in well with national objectives.

What are those national objectives and how are they formed? Few are specific enough to offer guidance for planning. Federal leadership is required to strengthen the regional and metropolitan dimension of policy and program development, to establish strategic objectives for long-term management (particularly for the joint planning of science and technology infrastructure), and to foster the development of Canada's human resources. Without such leadership and a strategic framework of objectives, there is little basis on which to evaluate either the results of extensive consultation with the private sector or any sectoral task force recommendations.

At the moment, the federal government has become more active in seeking out regional development opportunities and anticipating structural change. It has altered its approach to regional industrial development and plans now to focus on a few priority industrial sectors or areas of infrastructure in each province. In attempting to avoid the ad hoc approach of the past, it has raised

concerns as to whether federal and provincial economic strategies will ever be complementary. It remains to be seen whether politics will drive the new system and confrontation will continue to stifle Canada's development. Nevertheless, the significance of this new approach should not be underestimated. Regional strengths are only partly the result of natural endowments. They can and should also be the result of public policy choice. All federal economic departments are now responsible for contributing to regional development and their efforts are being coordinated by the Ministry of State for Economic and Regional Development (MSERD).

A senior bureaucrat from MSERD, a Federal Economic Development Coordinator, has been assigned to each province. These officials are responsible in part for helping to plan Ottawa's regional development role with the provincial government and for preparing a five-year framework agreement, an Economic and Regional Development Agreement (ERDA). These ERDAs, the first of which was recently signed with Manitoba, provide for federal and provincial development funding. Under this new approach (unlike the preceding General Development Agreements initiated between a province and the former federal Department of Regional Economic Expansion), there is greater emphasis on each level of government handling its own projects, with federal assistance delivered directly where feasible.

At this time it is not clear whether the ERDAs are being negotiated within an overall framework to complement one another, or that MSERD can really deliver a coordinated package. Are the ERDAs being linked, for instance, with other federal programs, including those outside the economic envelope — such as the training and employment development programs of Employment and Immigration Canada?

Current operational procedures leave the system open to accusations that it has more to do with short-term political expediency in the allocation of funds and choice of priorities than with long-term planning. It is worth noting the hostility of officials in the Atlantic provinces and Quebec. The Science Council is also concerned by the secrecy underlying the planning process and choice of federal and provincial priorities. The procedure should be opened up to encourage debate on objectives and priorities. Therefore,

20. The Science Council recommends that:
    - there be more public, legislative and parliamentary discussion of the Economic and Regional Development Agreements (ERDAs) while they are being negotiated between the federal and provincial governments;
    - the provinces, in establishing their medium- and long-term priorities and objectives for ERDAs, including science and technology policies, seek proposals from business and labour constituencies and from regional and metropolitan advisory councils;
    - the federal government ensure that the ERDAs complement each other and together form a coherent national framework;

- the federal government ensure that its negotiators are able to deliver those elements of the federal provisions that will make the ERDAs work, including necessary elements not contained within the federal economic envelope.

Metropolitan Technology Councils

The trend in the prevailing social and economic climate in Canada, just as in the United States and Western Europe, is toward multipartite participation and greater local control in regional development. Although a national policy is required, the public also sees the need for stronger local initiatives. Those initiatives need not lead to a win-or-lose game in which some cities are able to win only if others lose. Lower levels of government are assuming greater responsibility for sustaining a suitable environment in which R&D-based development can flourish and the work of scientists and engineers can enhance the vitality of the community. A wise national policy will take account of these local initiatives, build on them and attempt to ensure they are complementary. In this climate, development initiatives should come as much from the grass roots up as from the top down.

More and more Canadians appear to want a participative and multipartite decision-making approach. Such an approach would evolve most practically at the level of Canada's 24 metropolitan areas. Metropolitan technology councils could form the base of the hierarchical information network required to support a mechanism of partnership planning oriented to long-term management, especially strategic planning for Canada's intangible resources.

Efforts to develop teamwork and break down barriers between business, labour, government and higher education institutions might usefully take place at this metropolitan level. Indeed, there are already a number of helpful initiatives under way, particularly the links being forged between business and universities.[18] These links are crucial in an era of quickening scientific and technological change and rapidly diminishing lags between basic research and technological application. To exploit many of today's opportunities, unhampered communication of fundamental knowledge is paramount and speed is essential.

Canada's metropolises are the site of most economic activity and the location of most fixed and human assets. These assets require continuous upgrading. In 1981 the 24 census metropolitan areas contained more than half the population and three-quarters of Canada's scientists and engineers. In fact, half of all Canadian scientists and engineers are located in the six largest metropolises (Table 2).

New approaches are needed in urban policies to cope with the forces generating profound structural transformations. Leaders in Canada's major urban areas are aware of this and are searching for cooperative strategies involving local government, the private sector and the community. At this level, re-

gional promotion and regeneration may involve identifying strengths and weaknesses, then building a local consensus on priorities and ways to coordinate action to provide a favourable environment for innovation and production. Special policies are needed to suit the needs and potential of each metropolitan area.

The success of innovation policy lies in the regionalization and decentralization of schemes, and especially in the ability to tap potential and meet the

Table 2 - Population and Employment in Natural Science, Engineering and Mathematics Occupations, by 24 Census Metropolitan Areas, 1981

CMA	A Population	B % Canadian Population	C No. of NS, E & Ms*	D % Canadian NS, E & Ms	E Representation D/B
Toronto	2 998 947	12.35	71 020	17.69	1.43
Montréal	2 828 349	11.65	50 070	12.47	1.07
Vancouver	1 268 183	5.22	25 185	6.27	1.20
Ottawa-Hull	717 978	2.96	23 735	5.91	2.00
Edmonton	657 057	2.71	17 790	4.43	1.63
Calgary	592 743	2.44	26 200	6.53	2.68
Winnipeg	584 842	2.41	10 280	2.56	1.06
Québec	576 075	2.37	12 545	3.12	1.32
Hamilton	542 095	2.23	9 855	2.45	1.10
St.Catharines-Niagara	304 353	1.25	4 845	1.20	.86
Kitchener	287 801	1.19	5 275	1.31	1.10
London	283 668	1.17	4 330	1.08	.92
Halifax	277 727	1.14	5 675	1.41	1.24
Windsor	246 110	1.00	2 650	.66	.66
Victoria	233 481	.96	4 835	1.20	1.25
Regina	164 313	.68	3 355	.84	1.24
St. John's	154 820	.64	2 590	.64	1.00
Oshawa	154 217	.64	2 495	.62	.97
Saskatoon	154 210	.64	3 195	.80	1.25
Sudbury	149 923	.62	2 065	.51	.82
Chicoutimi-Jonquière	135 172	.56	2 120	.53	.95
Thunder Bay	121 379	.50	1 705	.42	.84
Saint John	114 048	.47	1 385	.34	.72
Trois Rivières	111 453	.46	1 350	.34	.74
Total CMAs	13 658 944	56.25%	294 550	73.37%	1.30
Total Canada	24 280 600	100.00%	401 460	100.00%	

Source: Statistics Canada, *Census Metropolitan Areas with Components*, 1981 Census of Canada, catalogue 95-943.

* Natural scientists, engineers and mathematicians, based on 20 per cent sample data.

needs of small and medium-sized firms.[19] Local competence in responding to small-business needs is crucial to enhance the creation and maintenance of jobs in both manufacturing and services. Many communities are now seeking to promote an entrepreneurial spirit, stimulate indigenous innovation and create or attract new technology-based firms and knowledge-intensive industries. The establishment of such firms often requires that a community establish a strong network of public/private cooperation, as was the case with Ottawa's Silicon Valley North.[20]

Within Canada there is a growing dispersion of federally and provincially funded research labs and technology centres. If they are fully integrated within their communities, they can contribute to the innovation infrastructure and help to fulfil regional technology needs. However, even strong research capabilities, particularly in the case of more depressed regions, are probably insufficient to stimulate economic development if there is no appropriate industrial and skill infrastructure to build on the research results.

Metropolitan and local government organizations can enhance the success or rejuvenation of existing firms and the probability of location and growth of innovative firms and industries in their areas by supporting the training and retraining of skilled labour, establishing centres of excellence within higher education, and creating a receptive environment. Close attention to the changing educational and specific training requirements of existing activities in their area is also important. Training tends to be most effective when it is the result of concerted efforts between local educators and representatives of labour and industry.[21] Adjustment to rapidly changing conditions places great pressure on a region's resilience and the ability to form creative links between local institutions and key actors. It takes foresight and collective action to ensure that the skills taught are those needed in the metropolitan marketplace, to retrain workers displaced by new technology, and to be aware of pending skill shortages. The emphasis must be on communication and cooperation, on building better information networks and joint decision-making, and on institutionalized linkages between important actors and agencies to coordinate the use of funds from different sources.

A metropolitan technology council must oversee the workings of the technological infrastructure, such as R&D facilities, educational institutions, training programs, technology-intensive business enterprises and public agencies, as well as transportation, communication and other supportive structures and services. Such a council would need to:

- assess the strengths and weaknesses of its science and technology infrastructure;
- evaluate the quality of locally based resources necessary to the innovation process;
- recommend directions for the future development of its technological assets;

- strengthen networks linking these assets, and assist in the formation and development of technology-intensive enterprises;
- promote the preparation of plans to achieve objectives set out as a result of consensus-building within the community;
- help ensure the updating and implementation of those plans.

The organizational structure of a metropolitan technology council could be similar to that of a traditional development corporation, including an independent board of directors (representing a cross-section of influential organizations appointed for three years and with the chairman elected from the representatives nominated), a full-time general manager and professional staff. Its operating budget depends on the needs, capabilities and strategy adopted by the community. It should be funded by senior governments and local municipalities, with supplements from corporate and institutional member subscriptions. Good relationships with the senior governments and local interest groups are essential. With contributions from all levels of government as well as corporate partners and affiliates, key agreements and working relationships must be developed between the interest groups.

Currently, a similar type of institution, a Community Adjustment Committee, has been created by the federal government under the auspices of the Industry and Labour Adjustment Program (ILAP) to deliver a variety of programs at the local level. Although these committees are of recent creation, reaction to them is generally positive.[22] However, the concept has only been applied in a few communities faced by crisis conditions. The concept now should be extended from rescuing a community in crisis to preventing the community reaching a state of crisis. There are examples of similar organizations emerging in several areas — from Vancouver's Economic Advisory Commission to Ottawa's Commercial and Industrial Development Corporation and Québec City's Groupe d'action pour l'avenir technologique et industriel de la région de Québec. The purpose of these organizations differs from that of the earlier promotional efforts of municipalities and regions, which were designed simply to attract investors. The new organizations involve a broad range of community interests and work to define and achieve broader objectives, including technology development. These grass-roots developments are evidence of community awareness of the need for a new institution to link key regional players and to discern how best to augment their science and technology base to sustain a path of flexible long-term economic adjustment. Therefore,

21. The Science Council recommends that mayors and chairpersons of cities or metropolitan regions consider the feasibility of establishing an advisory body to be called a Metropolitan Technology Council in their region. The council's mandate should be to elucidate through a participatory process a set of regional science and technology goals and to promote the

cooperation of higher levels of government in working toward the achievement of those goals. Membership on a council should be voluntary and include elected representatives as well as representatives from business, labour and higher education, and other professionals and community leaders. Officials from federal and provincial governments should be invited to participate in an ex-officio capacity as resource people.

Canadian Metropolitan Agency

Metropolitan technology councils, in conjunction with chambers of commerce, could also help Canada to look outward. For instance, they might pull together the talents and resources of their community and institutions in partnerships with foreign sister cities, designed to strengthen import and export capabilities in goods and services. Small and medium-sized enterprises and institutions would be the main beneficiaries of trade elements in a program of twinning cities. By establishing links with a carefully chosen selection of foreign partners across the world, Canadian metropolitan areas could arrange a variety of exchange programs to improve Canadian knowledge of foreign conditions and opportunities.

The concept of cities joining together to achieve mutual objectives is not new. Nor are trade promotion, technical exchange and business stimulation the only or even primary purposes of such efforts as the sister-cities program; however, they tend to be a natural byproduct of the building of new contact networks. Canada has made little use of such a program, particularly its trade elements, compared to the United States, Japan and many European countries. In the United States, for instance, the program, now 28 years old, involves 721 communities affiliated as sister cities with 1018 cities in 81 nations in a planned program of mutual cooperation and understanding. There are 25 American-Canadian sister cities, but many are small communities twinned simply because they share a common name. An example of recent developments in the expanding sister-cities program is the agreement between the chambers of commerce of Louisville, Kentucky, and Montpellier, France, to provide increased technical assistance and actively encourage businesses that are interested in developing and maintaining international trade relationships; and to co-ordinate and maximize the aid available from governments, public and private agencies, and other entities for such activities as cross-licensing and trade shows.

Municipalities provide the infrastructure that sustains much of Canada's production of goods and services and attracts new investment. Yet there is not enough data on Canada's metropolitan municipalities to carry out a detailed evaluation of metropolitan strengths and weaknesses in terms of science and technology infrastructure or other dimensions of development. A new national agency is needed to assist the work of the metropolitan technology councils,

to inject the metropolitan dimension into the development and delivery of programs and policies by higher levels of government, and to provide a basis for intermetropolitan comparisons. Past experience has shown the value of a federal secretariat as a support mechanism to provide advice and information to local councils, committees or corporations. The ILAP Secretariat is a case in point. The Federation of Community Development Corporations of Canada has advocated the establishment of a secretariat to serve, among other functions, as a clearinghouse for ideas and approaches that CDCs have considered and attempted in various communities in Canada and abroad. The Federation of Canadian Municipalities has also advocated that the federal government serve as a channel of communication between senior governments and municipalities and provide a forum for the exchange of data and ideas among communities.

To this end, one significant contribution to the metropolitan technology councils process should be the establishment of a federal or federal-provincial secretariat with the following features:

- staff should have experience in the field (the secondment of personnel with backgrounds in the type of tasks to be carried out by the metropolitan technology councils would be an excellent way to achieve this goal);
- the secretariat would defuse potentially competitive situations between communities and promote cooperation by (a) the provision of advisory services to communities in the process of designing and implementing technology, infrastructure and development strategies, and (b) the maintenance of various related databases to assist the work of all councils.

Therefore, to make this scheme work,

22. The Science Council recommends the formation of a Canadian Metropolitan Agency, to be jointly funded by federal, provincial and metropolitan governments. Its mandate should include:
    - undertaking primary research on Canada's metropolitan areas, particularly in response to the requirements identified by Metropolitan Technology Councils;
    - acting as a clearinghouse for information exchange, a data bank and a resource centre;
    - identifying opportunities for Canadian metropolitan areas to cooperate with foreign cities, establish twinning systems, undertake trade missions and increase technical assistance;
    - assisting with intermetropolitan initiatives in areas such as municipal procurement.

Chapter 6

Conclusions and Recommendations

To secure Canada's future in the emerging information society, Canadians must marshal public policy tools to compete as effectively in the future using Canada's intellectual resources as in the past with Canada's rich natural heritage. Canada's global competitiveness has slipped badly. Emerging trends run counter to those in which Canada has traditionally done well. The devalued dollar has for several years propped up some major resource and assembly industries. Governments have submitted to heavy pressures to retain or extend protective barriers to industries that are otherwise unable to compete internationally. It is no longer prudent to depend, as in the past, on the security of shipping out natural resources.

As in many countries, and at both government and company levels, a mastery of technology has become a way to compete with imports, revitalize stagnant industries, create new jobs and industries, raise productivity, and set the economy on a solid foundation for the next two decades. It was not always so, even as little as three years ago in Canada. It was certainly not so when the Science Council first promoted movement in this direction. In this report the Science Council has defined some policy options that address four areas of distinct weaknesses hindering Canada's ability to create wealth and productive employment, while remaining competitive in international markets. The Council's recommendations are directed toward:

- enhancing entrepreneurship;
- strengthening the capacity to look forward;
- encouraging industries to look outward;
- pulling together to take advantage of the technological revolution and to adjust to the current international situation.

These recommendations are no more than steps in the right direction, necessary complements to the many initiatives that will be needed in other areas of scientific, economic and social policy.

Enhancing Entrepreneurship

The first set of recommendations is concerned with ways to enhance entrepreneurship by encouraging further import replacement, raising the level of Canadian content and supporting new product development through leasing and public procurement. The Science Council proposes the following recommendations:

1. The federal Department of Supply and Services should:
   - offer incentives to provincial governments to negotiate bilateral or multilateral agreements with other provinces to cooperate in joint procurement;
   - devote further effort to cooperating with the provinces and municipalities to identify public sector purchases of imported goods and services that warrant a joint effort to replace them with domestic sources;
   - encourage the development of a more sophisticated leasing market to assist in the early diffusion of Canadian developed machinery and equipment in the domestic market.

2. The federal government should alter current legislation to permit and encourage venture lending and the development of profit-sharing instruments by banks, other financial institutions, and pension funds in Canada in order to improve the climate for the growth of small and medium-sized companies.

3. To enhance the formation and early development of small firms, investment losses in start-up (new section 125) knowledge-intensive companies should be fully deductible from other income up to a maximum of $10 000; and that annual contributions of up to $3500 in Deferred Profit Sharing Plans should be allowed, providing that at least 70 per cent of eligible employees are enrolled. Capital gains made by employees in investments under these plans should be inflation-adjusted for computation of capital gains tax.

4. In order to support the growth of small, indigenous, knowledge-intensive firms beyond the start-up phase of development that are planning significant expansion, the federal government should expand the Federal Business Development Bank's appropriation of capital for investment in equity. The FBDB should offer to take equity in the form of nonvoting, redeemable, fully participating shares.

Looking Forward

The next group of recommendations is designed to strengthen the capacity to look forward, by forging a greater commitment to exploit emerging technologies and seize new opportunities.

5. The Department of Regional Industrial Expansion should identify key areas for assistance in conjunction with the provinces and be prepared to offer consistent long-term government support to develop technological leadership in these designated areas. Any further increase in federal R&D subsidies deemed necessary to correct Canada's underinvestment in

innovation should take place primarily through grants administered through the Industrial and Regional Development Program. The IRDP must be given the resources and competence to do the job well.

6. The Canadian Manufacturers' Association should offer advice and assistance to leading executives of foreign subsidiaries to help them present the case to their parent firm for building a strong export-oriented subsidiary in Canada.

7. The federal Department of Regional Industrial Expansion should put more resources into identifying potential strategic clusters of innovation in Canada and growing foreign firms with strong existing or potential sales in Canada. It should then seek, through the negotiation of a company agreement with the government on matters such as procurement or provision of assistance through the Industrial and Regional Development Program, to encourage firms to establish facilities in Canada and the full range of functions necessary to support a world product mandate or specialized North American mission.

Looking Outward

The third group of recommendations will help provide greater incentives and rewards for Canadian innovation and reinforce Canada's outward orientation.

8. Canada should take full advantage of its rights under the GATT and its ancillary agreements to legislate antidumping duties, countervailing duties and safeguarding measures that will protect Canadian industries from unfair trade practices and serve as a bargaining instrument to negotiate improved access to foreign markets for Canadian exports. Revenue Canada should be given suitable resources to speed the process of investigating and assessing antidumping complaints.

9. The Department of External Affairs should diversify Canada's export marketing expertise. It should:
   - offer grants through the Program for Export Market Development to provide Canadian employees of Canadian firms with more extended foreign marketing assignments;
   - give priority funding to programs designed to raise practical experience in international marketing.

10. The federal government should vigorously pursue efforts to explore any potential advantages to Canada of expanding the Government Procurement Agreement of GATT to include sectors in which Canada has advanced capabilities.

11. The Department of External Affairs, to assist Canadian firms seeking to develop joint ventures to facilitate foreign sales and technology transfer, should assemble a directory of private sector "experts" with a documented track record in various markets and technology categories. Entry requirements should include references from customers.

12. CIDA should evaluate its bilateral programs to ensure the establishment of joint ventures and the linking of advanced Canadian technology and know-how to the many needs and opportunities of the developing world.

13. The federal government should develop a positive Canadian stance toward countertrade, to facilitate technology and knowledge-intensive exports, to expand training capabilities in this kind of business expansion, and to provide a mechanism for managing countertrade imports. The Department of External Affairs should establish a full-time countertrade desk and an information database system for prospective buyers and sellers involved in international countertrade.

14. The Export Development Corporation should be encouraged to develop insurance instruments and services to provide risk coverage on delivery obligations resulting from countertrade obligations assumed by Canadian exporters as payment for their exports.

15. Present legislative restrictions on the banks' involvement in trading houses and countertrade should be removed by amending the Bank Act to allow Canadian banks to take title to goods temporarily, in the course of arranging and financing an export transaction, and to allow them to own trading companies.

Pulling Together

The final recommendations address the problems of sociopolitical consensus, the need for teamwork to pull the various actors in the Canadian economy together in the face of heightened international competition during a period of technological and economic transition.

16. The federal and provincial governments, to assist the process of technological change, to accommodate it by free collective bargaining and to help ensure a just sharing of the fruits of progress, should adjust the legislative provisions on technological change in their labour codes by broadening their definition and interpretation of what constitutes a technological change.

17. As the economy recovers, the federal government should adopt a timetable to reduce the use of nontariff barriers for those structurally weak industries most subject to competition from the Third World. It should also extend adjustment assistance, especially for retraining or early retirement, to a more broadly defined group of older employees in communities most adversely affected by trade-related injury involving those industries.

18. To assist in the process of building a national consensus on science, technology and industrial policies, the private sector should seriously consider the need to build much stronger organizations that would better serve their interests and aid the process of negotiating and bargaining with government.

19. Public and private sector service and manufacturing firms should greatly increase their commitment to executive and other interchange programs; serious attempts should be made to ensure that those senior federal and provincial bureaucrats with responsibilities for industrial policy-making and delivery have private sector experience; and large private sector firms should consider a tour of duty in the federal or a provincial bureaucracy a desirable attribute of top managers.

20. To encourage debate on the objectives and priorities of ERDAs:
    - There should be more public, legislative and parliamentary discussion of the Economic and Regional Development Agreements (ERDAs) while they are being negotiated between the federal and provincial governments.
    - The provinces, in establishing their medium- and long-term priorities and objectives for ERDAs, including science and technology policies, should seek proposals from business and labour constituencies and from regional and metropolitan advisory councils.
    - The federal government should ensure that the ERDAs complement each other and together form a coherent national framework.
    - The federal government should ensure that its negotiators are able to deliver those elements of the federal provisions that will make the ERDAs work, including necessary elements not contained within the federal economic envelope.

21. Mayors and chairpersons of cities or metropolitan regions should consider the feasibility of establishing an advisory body to be called a Metropolitan Technology Council in their region. The council's mandate should be to elucidate through a participatory process a set of regional science and technology goals and to promote the cooperation of higher levels of government in working toward the achievement of those goals.

Membership on a council should be voluntary and include elected representatives as well as representatives from business, labour and higher education, and other professionals and community leaders. Officials from federal and provincial governments should be invited to participate in an ex-officio capacity as resource people.

22. A Canadian Metropolitan Agency should be formed, to be jointly funded by federal, provincial and metropolitan governments. Its mandate should include:
    - undertaking primary research on Canada's metropolitan areas, particularly in response to the requirements identified by Metropolitan Technology Councils;
    - acting as a clearinghouse for information exchange, a data bank and a resource centre;
    - identifying opportunities for Canadian metropolitan areas to cooperate with foreign cities, establish twinning systems, undertake trade missions and increase technical assistance;
    - assisting with intermetropolitan initiatives in areas such as municipal procurement.

Notes

1. Obstacles and Opportunities

1. In 1982 we headed the misery index among the leading 15 western industrial nations. The index consists of the unemployment rate plus the inflation rate minus the growth rate. Canada's index rose to 26.8 in 1982, far above the unweighted average of 17.0. *Business Week*, 14 February 1983, 71.
2. The European Management Forum, *EMF's Report on International Industrial Competitiveness* (Geneva, 1984). The scoreboard is computed by weighting 10 principal factors. If a country ranked first in all 10, it would score 100 per cent; if it came last in all, it would score zero per cent.
3. J.I. Gershuny and I.D. Miles, *The New Service Economy* (London: Francis Pinter, 1983); I.D. Miles, "Work and Nonwork," *Futures* 15 (1983): 430-40.
4. The Council recognizes the amorphous character of industrial policy and that the concept is not clearly definable. See W. Grant, "The Political Analysis of Industrial Policy," *Public Administration Bulletin* 38 (April 1982): 7-21.
5. G. Dosi, "Technology Industrial Structures and International Economic Performance" (Brighton: European Research Centre, Sussex University, 1981); J.J. Shepherd, *The Transition to Reality* (Ottawa: Canadian Institute for Economic Policy, 1980).
6. D. de Vos, *Governments and Microelectronics: The European Experience* (Ottawa: Science Council of Canada, 1983).
7. B. Gold, "Bootstrap Advice for Mature Industries," *Planning Review* 11 (1983): 24-30, 48.
8. F.H. Tyaack, "Remarks for Senate Sub-Committee on Estimates" (Ottawa: Senate of Canada, Standing Senate Committee on National Finance, 29 September 1983).
9. W.J. Abernathy, K.B. Clark and A.M. Kantrow, *Industrial Renaissance* (New York: Basic Books, 1983); K.R. Harrigan and M.E. Porter, "End-Game Strategies for Declining Industries," *Harvard Business Review* 61 (1983): 111-20.
10. K. Pavitt and L.L.G. Soete, "International Differences in Economic Growth and the International Location of Innovation" (Brighton: Science Policy Research Unit, Sussex University, 1983).
11. K. Pavitt, "Technical Innovation and Industrial Development," *Futures* 11 (1979): 458-70 and 12 (1980): 35-40.
12. G. Ohlin, "National Industrial Policies and International Trade," in *Toward a New World Trade Policy*, ed. C.F. Bergsten (Lexington: Lexington Books, 1975).
13. L. Sveikauskas, "Science and Technology in United States Foreign Trade," *The Economic Journal* 93 (1983): 542-54.
14. Science Council of Canada, *Innovation in a Cold Climate: The Dilemma of Canadian Manufacturing* (Ottawa, 1971).
15. Science Council of Canada, *Technology Transfer: Government Laboratories to Manufacturing Industry* (Ottawa, 1975).
16. Science Council of Canada, *Forging the Links: A Technology Policy for Canada* (Ottawa, 1979).
17. Science Council of Canada, *The Impact of the Microelectronics Revolution on Work and Working* (Ottawa, 1980); *The Impact of the Microelectronics Revolution on the Canadian Electronics Industry* (Ottawa, 1981); *Policy Issues in Computer-Aided Learning* (Ottawa, 1981); *Artificial Intelligence* (Ottawa, 1983).

18. Science Council of Canada, *Planning Now for an Information Society: Tomorrow Is Too Late* (Ottawa, 1982).
19. de Vos, *op. cit.*
20. Science Council of Canada, *Multinationals and Industrial Strategy: The Role of World Product Mandates* (Ottawa, 1980).
21. Science Council of Canada, *The Adoption of Foreign Technology by Canadian Industry* (Ottawa, 1981).
22. Science Council of Canada, *Hard Times, Hard Choices: Technology and the Balance of Payments* (Ottawa, 1981).
23. G.P.F. Steed, *Threshold Firms: Backing Canada's Winners* (Ottawa: Science Council of Canada, 1982).
24. D.J. LeRoy and P. Dufour, *Partners in Industrial Strategy: The Special Role of the Provincial Research Organizations* (Ottawa: Science Council of Canada, 1983).
25. Science Council of Canada, *The Politics of an Industrial Strategy* (Ottawa, 1979).
26. D. Brown and J. Eastman, *The Limits of Consultation: A Debate Among Ottawa, the Provinces and the Private Sector on an Industrial Strategy* (Ottawa: Science Council of Canada and the Institute of Intergovernmental Relations, Queen's University, 1981).
27. M. Jenkin, *The Challenge of Diversity: Industrial Policy in the Canadian Federation* (Ottawa: Science Council of Canada, 1983).
28. Science Council of Canada, *Science for Every Student: Educating Canadians for Tomorrow's World* (Ottawa, 1984).
29. Organization for Economic Cooperation and Development, *Innovation Policy: Trends and Perspectives* (Paris, 1982); *Technical Change and Economic Policy* (Paris, 1980); *Science and Technology Policy for the 1980s* (Paris, 1981).
30. A. Shonfield, *The Uses of Public Power* (Oxford: Oxford University Press, 1982).
31. A. Shonfield, "Western Capitalism: A New Balance Between Private and Public Power?" *Executive* 4 (1978): 38.
32. F. Lazar, *The New Protectionism* (Ottawa: Canadian Institute for Economic Policy, 1981).

2. Enhancing Entrepreneurship

1. R. Rothwell and W. Zegveld, *Industrial Innovation and Public Policy* (London: Francis Pinter, 1981).
2. Steed, *op. cit.*; Y. Tsurumi and R.R. Tsurumi, *Sogoshosa: Engines of Export-Based Growth* (Ottawa: Institute for Research on Public Policy, 1980).
3. Supply and Services Canada, *Summary Report on the Size and Structure of the Public Sector Market 1979* (Ottawa, 1983).
4. A similar problem exists in the United States. See the testimony of Don Gevritz at the hearings before the Joint Economic Committee, Congress of the United States, 30 September 1983.
5. See the testimony of Professor Herbert Hollomon at the hearings before the US Senate Committee on Commerce, Science and Transportation, 23 June 1983.
6. See the testimony of Professor David Rasmussen at the hearings before the Joint Economic Committee, Congress of the United States, 14 July 1983.
7. Canadian Federation of Independent Business, *A Full Employment Future: Submission to the Royal Commission on the Economic Union and Development Prospects for Canada* (Ottawa, 1983).

3. Looking Forward

1. B. Gold, "Technological Diffusion in Industry: Research Needs and Shortcomings," *Journal of Industrial Economics* 29 (1981): 248.
2. *Ibid.*, 250.
3. K. McMullen, *A Model of Lag Lengths For Innovation Adoption by Canadian Firms* (Ottawa: Economic Council of Canada, 1982), 37.
4. R.E. Caves *et al.*, *Competition in the Open Economy: A Model Applied to Canada* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1980), 173; and R.E. Caves, H. Crookell, and J.P. Killing, "The Imperfect Market for Technology Licences" (Cambridge, Mass.: Harvard Institute of Economic Research, 1982).
5. J. Killing, *Manufacturing Under Licence in Canada* (Ottawa: Department of Industry, Trade and Commerce, 1975).
6. E. Mansfield *et al.*, *Technology Transfer, Productivity and Economic Policy* (New York: Norton, 1982), 209. On the important role of intrafirm research expertise in enabling a firm to exploit extramural research, see D.C. Mowery, "Economic Theory and Government Technology Policy," *Policy Sciences* 16 (1983): 28-43.
7. S. Globerman, *Technological Diffusion in Canadian Manufacturing Industries* (Ottawa: Department of Industry, Trade and Commerce, 1974). McMullen, *op. cit.*, found no tendency for R&D to shorten adoption lags among successful adopters. However, this study used a system of weighting variables which obscured the effects of R&D on lag lengths. By weighting variables according to the total cost of the innovation (1971$), the effects of foreign-controlled firms in the regression likely swamped those of the Canadian-controlled firms. It would appear that the chance of a negative relationship between R&D and adoption lags is greatest during arm's-length transfers, however, the weighting system employed in the model did not provide an unbiased test of this hypothesis.
8. F. Longo, *R&D and Productivity in Canada* (Ottawa: Science Council of Canada, forthcoming). This study found a positive relationship between R&D and absorption by firms of outside technology. It suggests that R&D and acquired technology are more likely to be complements than substitutes.
9. A.E. Safarian, *Foreign Ownership of Canadian Industry* (Toronto: McGraw-Hill, 1966).
10. Longo, *op. cit.*; Caves *et al.*, *op. cit.*; R. Frankl, "A Cross Section Analysis of Research and Development Intensity in Canadian Industries with Particular Reference to Foreign Control" (Ottawa: Department of Industry, Trade and Commerce, 1979).
11. R. Wonnacott and P. Wonnacott, "Problems that Trade Barriers and Foreign Ownership Raise for Canada as We Enter the 1980s," in *Developments Abroad and the Domestic Economy* (Toronto: Ontario Economic Council, 1980), 55-7.
12. R. Saunders, "The Determinants of Productivity in Canadian Manufacturing Industries," *Journal of Industrial Economics* 29 (1980): 167-84.
13. *Ibid.*
14. J.R. Minasian, "Research and Development, Production Functions and Rates of Return," *American Economic Review* 59 (1969): 80-5.
15. *Ibid.*
16. F.M. Scherer, "Inter-Industry Technology Flows in the United States," *Research Policy* 11 (1982): 227-45.
17. H.H. Postner and L. Wesa, "Canadian Productivity Growth: An Alternative (Input-Output) Analysis," (Ottawa: Economic Council of Canada, 1983), 31-6.
18. *Ibid.*

19. D.P. Demelto *et al.*, "Innovation and Technological Change in Five Canadian Industries" (Ottawa: Economic Council of Canada, 1980). The report found that 79 per cent of R&D expenditures was for process innovations.
20. Longo, *op. cit.*
21. *Ibid.*
22. *Ibid.*
23. Statistics Canada, *Annual Review of Science Statistics, 1982* (Ottawa, 1982).
24. Longo, *op. cit.*
25. D.G. McFetridge and J.P. Warda, *Canadian R&D Incentives: Their Adequacy and Impact* (Toronto: Canadian Tax Foundation, 1983).
26. P.L. Bourgault, *Innovation and the Structure of Canadian Industry* (Ottawa: Science Council of Canada, 1972).
27. Science Council of Canada, *Multinationals and Industrial Strategy: The Role of World Product Mandates* (Ottawa, 1980).
28. H. Crookell, "The Future of U.S. Direct Investment in Canada," *Business Quarterly*, Summer 1983, 27.
29. R.C. Ronstadt, "R&D Abroad: The Creation and Evolution of R&D Activities of U.S.-Based Multinational Enterprises" (Cambridge, Mass.: doctoral dissertation, Harvard University, 1975).

4. Looking Outward

1. R. de C. Grey, *United States Trade Policy Legislation: A Canadian View* (Montreal: Institute for Research on Public Policy, 1982).
2. F. Lazar, *The New Protectionism: Non-Tariff Barriers and Their Effects on Canada* (Ottawa: Canadian Institute for Economic Policy, 1981).
3. Export Promotion Review Committee, *Strengthening Canada Abroad* (Toronto, 1979).
4. Tsurumi and Tsurumi, *op. cit.*
5. Steed, *op. cit.*
6. Canadian Export Association, "Export Education in Canada" (Ottawa, 1983).
7. N.G. Papadopoulos, *Internationalizing Canadian Business: Problems and Opportunities in the EEC* (Ottawa: Carleton University, 1982).
8. J.W. Dizard, "The Explosion of International Barter," *Fortune*, 7 February 1983, 88-95.
9. "New Restrictions on World Trade," *Business Week*, 19 July 1982, 118-22.
10. "Growing Worries over Buy-Back Deals," *Chemical Week*, 2 June 1982, 38-43.
11. Tsurumi and Tsurumi, *op. cit.*

5. Pulling Together

1. C.A. Tisdell, *Science and Technology Policy: Priorities of Governments* (London: Chapman and Hall, 1981), 144.
2. P. McDermott, "Technological Change and the Canada Labour Code" (Ottawa: Science Council of Canada, 1983).
3. C. Pearson, *Trade, Employment and Adjustment* (Ottawa: Institute for Research on Public Policy, 1983).
4. D.J. Elkins and R. Simeon, *Small Worlds: Provinces and Parties in Canadian Political Life* (Toronto: Methuen, 1980).
5. S. Ostry and V. Kormzay, "The United States and Europe: Coping with Change," *OECD Observer* 116 (1982): 9-13.

6. D. Langille, *From Consultation to Corporatism? The Consultative Process Between Canadian Business, Labour and Government, 1977-1981* (Ottawa: Unpublished MA thesis, Carleton University, 1982); D. Langille, "Consultations in 1982 — An Ad Hoc Effort to Restore Confidence" (Ottawa: Science Council of Canada, 1983).
7. R. Hartle, "An Open Letter to Richard Van Loon," *Canadian Public Administration* 26 (1983): 86; R. Van Loon, "A Reply to Douglas Hartle," *Canadian Public Administration* 26 (1983): 97.
8. Organization for Economic Cooperation and Development, *The Search for Consensus* (Paris, 1982); K. Dyson, "West Germany: The Search for a Rationalist Consensus'" in *Policy Styles in Western Europe*, J.J. Richardson, ed. (London: Allen and Unwin, 1982).
9. Jenkin, *op. cit.*
10. Brown and Eastman, *op. cit.*; P. Lortie, "The Tripartite Consultative Process" (Winnipeg: Notes for Panel Discussion, The Canadian Chamber of Commerce 54th Annual Meeting, 27 September 1983).
11. de Vos, *op. cit.*
12. R.R. Nelson, ed., *Government and Technical Progress* (Oxford: Pergamon Press, 1982). This contrasts with the argument put forward in E.P. Neufeld, "Industrial Policy in Canada in the 1980s," *Western Economic Review* 1 (1982): 14-33.
13. Sixteen senior federal bureaucrats involved with industrial policy formulation and delivery were recently interviewed. Seven had entered the bureaucracy immediately on leaving university and had stayed there. More than half had no first-hand experience of working in industry and 81 per cent had no direct industry experience in the past decade.
14. J. Gillies, *Where Business Fails* (Montreal: Institute for Research on Public Policy, 1981), 140.
15. D.L. Bon and K.D. Hart, *Linking Canada's New Solitudes: The Executive Interchange Program and Business Government Relations* (Ottawa: The Conference Board of Canada, 1983).
16. Jenkin, *op. cit.*
17. *Ibid.*
18. See A.C. Frosst, "The Knowledge Industry and Industrial Development" (Hamilton, Ont.: Paper prepared for Economic Futures Conference, August 1983).
19. Steed, *op. cit.*
20. G.P.F. Steed and D. DeGenova, "Ottawa's Technology Oriented Complex," *The Canadian Geographer* 27 (1983): 266-81.
21. R.J. Adams, "The Training Challenge" (Hamilton, Ont.: Paper prepared for Economic Futures Conference, August 1983).
22. Regional Data Corporation, *The Concept and Operation of Community Adjustment Committees within the Industry and Labour Adjustment Program* (Ottawa, 1983).

Members of the Science Council Industrial Policies Committee

Chairmen
R. Donald Pollock[1]
(chairman until May 1982)
Stuart L. Smith
(chairman from February 1982)

Members
Morrel P. Bachynski[2]
J.S. MacDonald[2]
Henry C. Winters[2]
Hugh Wynne-Edwards[2] (from February 1984)

J.K. Carman
Vice-President
Westinghouse Canada Limited
Hamilton, Ontario

Gilles Paquet (from July 1982)
Dean, Faculty of Administration
University of Ottawa
Ottawa, Ontario

John J. Shepherd[3]
Principal, Nordicity Group
Toronto, Ontario

Project Staff
Michael Jenkin (Project Officer until January 1983)
Guy Steed (Project Officer)
Dirk J. de Vos (Science Adviser until June 1983)
William Forward (Research Associate until January 1984)
Shawn P. Brennan (Research Associate until May 1982)
Frank Longo (Research Associate since December 1982)
David Morel (Research Assistant until August 1982)

1. Former member of Science Council
2. Member of Science Council
3. Former vice-chairman of Science Council

Members of the Science Council of Canada

Chairman
Stuart Lyon Smith

Vice-Chairman
Vaira Vikis-Freibergs
Professeur
Département de psychologie
Université de Montréal
Montréal, Québec

Members
Norman L. Arrison
General Manager
New Ventures Group
Global Thermoelectric Power Systems Ltd.
Bassano, Alberta

Donald Francis Arseneau
Professor of Chemistry and Director
Bras d'Or Institute
University College of Cape Breton
Sydney, Nova Scotia

Morrel P. Bachynski
President
MPB Technologies Inc.
Dorval, Québec

Roger Blais
Directeur
Centre d'innovation industrielle Montréal (CIIM)
et Professeur, École polytechnique de Montréal
Montréal, Québec

J. Lionel Boulet
Président
Fondation pour le développement de la science et de la technologie
Montréal, Québec

Donald W. Branigan
Mayor of Whitehorse and
Manager and Physician
The Branigan Clinic
Whitehorse, Yukon

Lt.-Col. Winslow Case
Division of Science and Engineering Technology
Cambrian College
Sudbury, Ontario

E. Lawson Drake
Associate Professor of Biology
University of Prince Edward Island
Charlottetown, Prince Edward Island

Robert O. Fournier
Chairman
Department of Oceanography
Dalhousie University
Halifax, Nova Scotia

Jean-Paul Gourdeau
Président et chef de la direction
Le Groupe SNC
Montréal, Québec

Geraldine Anne Kenney-Wallace
Department of Chemistry and of Physics
University of Toronto
Toronto, Ontario

Donald W. Kydon
Professor of Physics
Faculty of Arts and Sciences
University of Winnipeg
Winnipeg, Manitoba

Fernand Labrie
Directeur
Centre de recherches en endocrinologie moléculaire
Université Laval
Québec, Québec

John S. MacDonald
Chairman
MacDonald, Dettwiler & Associates Ltd.
Richmond, British Columbia

Frank W. Maine
President
Frank Maine Consulting Ltd.
Guelph, Ontario

William H. (Lou) Reil
President
Reil Industrial Enterprises Limited
Rexdale, Ontario

B.E. Robertson
Professor of Physics
Department of Physics and Astronomy
University of Regina
Regina, Saskatchewan

Rose Sheinin
Professor
Department of Microbiology and Medical Biophysics
Faculty of Medicine
University of Toronto
Toronto, Ontario

Stefan Simek
President
Ferguson, Naylor, Simek & Clark Ltd.
Yellowknife, Northwest Territories

Harold Snyder
Professor of Engineering
Memorial University of Newfoundland
St. John's, Newfoundland

David Suzuki
Department of Zoology
University of British Columbia
Vancouver, British Columbia
and Science Magazine
Canadian Broadcasting Corporation
Toronto, Ontario

John M. Webster
Associate Vice-President, Academic
Dean, Graduate Studies
Simon Fraser University
Burnaby, British Columbia

Henry C. Winters
Vice-President, Sales
The Algoma Steel Corporation Ltd.
Mississauga, Ontario

Hugh Robert Wynne-Edwards
Vice-President, Research and Development
Chief Scientific Officer
Alcan International Limited
Montréal, Québec

Adam H. Zimmerman
President and Chief Operating Officer
Noranda Inc.
Toronto, Ontario

Publications of the Science Council of Canada

Policy Reports

No. 1. **A Space Program for Canada**, July 1967 (SS22-1967/1, $0.75), 31 p.

No. 2. **The Proposal for an Intense Neutron Generator: Initial Assessment and Recommendations**, December 1967 (SS22-1967/2, $0.75), 12 p.

No. 3. **A Major Program of Water Resources Research in Canada**, September 1968 (SS22-1968/3, $0.75), 37 p.

No. 4. **Towards a National Science Policy in Canada**, October 1968 (SS22-1968/4, $1.00), 56 p.

No. 5. **University Research and the Federal Government**, September 1969 (SS22-1969/5, $0.75), 28 p.

No. 6. **A Policy for Scientific and Technical Information Dissemination**, September 1969 (SS22-1969/6, $0.75), 35 p.

No. 7. **Earth Sciences Serving the Nation — Recommendations**, April 1970 (SS22-1970/7, $0.75), 36 p.

No. 8. **Seeing the Forest and the Trees**, October 1970 (SS22-1970/8, $0.75), 22 p.

No. 9. **This Land is Their Land...**, October 1970 (SS22-1970/9, $0.75), 41 p.

No. 10. **Canada, Science and the Oceans**, November 1970 (SS22-1970/10, $0.75), 37 p.

No. 11. **A Canadian STOL Air Transport System—A Major Program**, December 1970 (SS22-1970/11, $0.75), 33 p.

No. 12. **Two Blades of Grass: The Challenge Facing Agriculture**, March 1971 (SS22-1971/12, $1.25), 61 p.

No. 13. **A Trans-Canada Computer Communications Network: Phase 1 of a Major Program on Computers**, August 1971 (SS22-1971/13, $0.75), 41 p.

No. 14. **Cities for Tomorrow: Some Applications of Science and Technology to Urban Development**, September 1971 (SS22-1971/14, $1.25), 67 p.

No. 15. **Innovation in a Cold Climate: The Dilemma of Canadian Manufacturing**, October 1971 (SS22-1971/15, $0.75), 49 p.

No. 16. **It Is Not Too Late — Yet: A look at some pollution problems in Canada...**, June 1972 (SS22-1972/16, $1.00), 52 p.

No. 17. **Lifelines: Some Policies for a Basic Biology in Canada**, August 1972 (SS22-1972/17, $1.00), 73 p.

No. 18. **Policy Objectives for Basic Research in Canada**, September 1972 (SS22-1972/18, $1.00), 75 p.

No. 19. **Natural Resource Policy Issues in Canada**, January 1973 (SS22-1973/19, $1.25), 59 p.

No. 20. **Canada, Science and International Affairs**, April 1973 (SS22-1973/20, $1.25), 66 p.

No. 21. **Strategies of Development for the Canadian Computer Industry**, September 1973 (SS22-1973/21, $1.50), 80 p.

No. 22. **Science for Health Services**, October 1974 (SS22-1974/22, $2.00), 140 p.

No. 23. **Canada's Energy Opportunities**, March 1975 (SS22-1975/23, Canada: $4.95, other countries: $5.95), 135 p.

No. 24. **Technology Transfer: Government Laboratories to Manufacturing Industry**, December 1975 (SS22-1975/24, Canada: $1.00, other countries: $1.20), 61 p.

No. 25. **Population, Technology and Resources**, July 1976 (SS22-1976/25, Canada: $3.00, other countries: $3.60), 91 p.

No. 26. **Northward Looking: A Strategy and a Science Policy for Northern Development**, August 1977 (SS22-1977/26, Canada: $2.50, other countries: $3.00), 95 p.

No. 27. **Canada as a Conserver Society: Resource Uncertainties and the Need for New Technologies**, September 1977 (SS22-1977/27, Canada: $4.00, other countries: $4.80), 108 p.

No. 28. **Policies and Poisons: The Containment of Long-term Hazards to Human Health in the Environment and in the Workplace**, October 1977 (SS22-1977/28, Canada: $2.00, other countries: $2.40), 76 p.

No. 29. **Forging the Links: A Technology Policy for Canada**, February 1979 (SS22-1979/29, Canada: $2.25, other countries: $2.70), 72 p.

No. 30. **Roads to Energy Self-Reliance: The Necessary National Demonstrations**, June 1979 (SS22-1979/30, Canada: $4.50, other countries: $5.40), 200 p.

No. 31. **University Research in Jeopardy: The Threat of Declining Enrolment**, December 1979 (SS22-1979/31, Canada: $2.95, other countries: $3.55), 61 p.

No. 32. **Collaboration for Self-Reliance: Canada's Scientific and Technological Contribution to the Food Supply of Developing Countries**, March 1981 (SS22-1981/32, Canada: $3.95, other countries: $4.75), 112 p.

No. 33. **Planning Now for an Information Society: Tomorrow is Too Late**, April 1982 (SS22-1982/33, Canada: $4.50; other countries: $5.40), 77 p.

No. 34. **Transportation in a Resource-Conscious Future: Intercity Passenger Travel in Canada**, September 1982 (SS22-1982/34, Canada: $4.95; other countries: $5.95), 112 p.

No. 35. **Regulating the Regulators: Science, Values and Decisions**, October 1982 (SS22-1982/35, Canada: $4.95; other countries: $5.95), 106 p.

No. 36. **Science for Every Student: Educating Canadians for Tomorrow's World**, April 1984 (SS22-1984/36, Canada: $5.25; other countries: $6.30), 85 p.

Statements of Council

Supporting Canadian Science: Time for Action, May 1978

Canada's Threatened Forests, March 1983

Statements of Council Committees

Toward a Conserver Society: A Statement of Concern, by the Committee on the Implications of a Conserver Society, 1976, 22 p.

Erosion of the Research Manpower Base in Canada: A Statement of Concern, by the Task Force on Research in Canada, 1976, 7 p.

Uncertain Prospects: Canadian Manufacturing Industry 1971-1977, by the Industrial Policies Committee, 1977, 55 p.

Communications and Computers: Information and Canadian Society, by an Ad Hoc Committee, 1978, 40 p.

A Scenario for the Implementation of Interactive Computer-Communications Systems in the Home, by the Committee on Computers and Communication, 1979, 40 p.

Multinationals and Industrial Strategy: The Role of World Product Mandates, by the Working Group on Industrial Policies, 1980, 77 p.

Hard Times, Hard Choices: A Statement, by the Industrial Policies Committee, 1981, 99 p.

The Science Education of Women in Canada: A Statement of Concern, by the Science and Education Committee, 1982, 6 p.

Reports on Matters Referred by the Minister

Research and Development in Canada, a report of the Ad Hoc Advisory Committee to the Minister of State for Science and Technology, 1979, 32 p.

Public Awareness of Science and Technology in Canada, a staff report to the Minister of State for Science and Technology, 1981, 57 p.

Background Studies

No. 1. **Upper Atmosphere and Space Programs in Canada**, by J.H. Chapman, P.A. Forsyth, P.A. Lapp, G.N. Patterson, February 1967 (SS21-1/1, $2.50), 258 p.

No. 2. **Physics in Canada: Survey and Outlook**, by a Study Group of the Canadian Association of Physicists, headed by D.C. Rose, May 1967 (SS21-1/2, $2.50), 385 p.

No. 3. **Psychology in Canada**, by M.H. Appley and Jean Rickwood, September 1967 (SS21-1/3, $2.50), 131 p.

No. 4. **The Proposal for an Intense Neutron Generator: Scientific and Economic Evaluation**, by a Committee of the Science Council of Canada, December 1967 (SS21-1/4, $2.00), 181 p.

No. 5. **Water Resources Research in Canada**, by J.P. Bruce and D.E.L. Maasland, July 1968 (SS21-1/5, $2.50), 169 p.

No. 6. **Background Studies in Science Policy: Projections of R&D Manpower and Expenditure**, by R.W. Jackson, D.W. Henderson and B. Leung, 1969 (SS21-1/6, $1.25), 85 p.

No. 7. **The Role of the Federal Government in Support of Research in Canadian Universities**, by John B. Macdonald, L.P. Dugal, J.S. Dupré, J.B. Marshall, J.G. Parr, E. Sirluck, and E. Vogt, 1969 (SS21-1/7, $3.75), 361 p.

No. 8. **Scientific and Technical Information in Canada**, Part I, by J.P.I. Tyas, 1969 (SS21-1/8, $1.50), 62 p.
Part II, Chapter 1, Government Departments and Agencies (SS21-1/8-2-1, $1.75), 168 p.
Part II, Chapter 2, Industry (SS21-1/8-2-2, $1.25), 80 p.
Part II, Chapter 3, Universities (SS21-1/8-2-3, $1.75), 115 p.
Part II, Chapter 4, International Organizations and Foreign Countries (SS21-1/8-2-4, $1.00), 63 p.
Part II, Chapter 5, Techniques and Sources (SS21-1/8-2-5, $1.15), 99 p.
Part II, Chapter 6, Libraries (SS21-1/8-2-6, $1.00), 49 p.
Part II, Chapter 7, Economics (SS21-1/8-2-7, $1.00), 63 p.

No. 9. **Chemistry and Chemical Engineering: A Survey of Research and Development in Canada**, by a Study Group of the Chemical Institute of Canada, 1969 (SS21-1/9, $2.50), 102 p.

No. 10. **Agricultural Science in Canada**, by B.N. Smallman, D.A. Chant, D.M. Connor, J.C. Gilson, A.E. Hannah, D.N. Huntley, E. Mercer, M. Shaw, 1970 (SS21-1/10, $2.00), 148 p.

No. 11. **Background to Invention**, by Andrew H. Wilson, 1970 (SS21-1/11, $1.50), 77 p.

No. 12. **Aeronautics — Highway to the Future**, by J.J. Green, 1970 (SS21-1/12, $2.50), 148 p.

No. 13. **Earth Sciences Serving the Nation**, by Roger A. Blais, Charles H. Smith, J.E. Blanchard, J.T. Cawley, D.R. Derry, Y.O. Fortier, G.G.L. Henderson, J.R. Mackay, J.S. Scott, H.O. Seigel, R.B. Toombs, H.D.B. Wilson, 1971 (SS21-1/13, $4.50), 363 p.

No. 14. **Forest Resources Research in Canada**, by J. Harry G. Smith and Gilles Lessard, May 1971 (SS21-1/14, $3.50), 204 p.

No. 15. **Scientific Activities in Fisheries and Wildlife Resources**, by D.H. Pimlott, C.J. Kerswill and J.R. Bider, June 1971 (SS21-1/15, $3.50), 191 p.

No. 16. **Ad Mare: Canada Looks to the Sea**, by R.W. Stewart and L.M. Dickie, September 1971 (SS21-1/16, $2.50), 175 p.

No. 17. **A Survey of Canadian Activity in Transportation R&D**, by C.B. Lewis, May 1971 (SS21-1/17, $0.75), 29 p.

No. 18. **From Formalin to Fortran: Basic Biology in Canada**, by P.A. Larkin and W.J.D. Stephen, August 1971 (SS21-1/18, $2.50), 79 p.

No. 19. **Research Councils in the Provinces: A Canadian Resource**, by Andrew H. Wilson, June 1971 (SS21-1/19, $1.50), 115 p.

No. 20. **Prospects for Scientists and Engineers in Canada**, by Frank Kelly, March 1971 (SS21-1/20, $1.00), 61 p.

No. 21. **Basic Research**, by P. Kruus, December 1971 (SS21-1/21, $1.50), 73 p.

No. 22. **The Multinational Firm, Foreign Direct Investment, and Canadian Science Policy**, by Arthur J. Cordell, December 1971 (SS21-1/22, $1.50), 95 p.

No. 23 **Innovation and the Structure of Canadian Industry**, by Pierre L. Bourgault, October 1972 (SS21-1/23, $4.00), 135 p.

No. 24 **Air Quality — Local, Regional and Global Aspects**, by R.E. Munn, October 1972 (SS21-1/24, $0.75), 39 p.

No. 25 **National Engineering, Scientific and Technological Societies of Canada**, by the Management Committee of SCITEC and Prof. Allen S. West, December 1972 (SS21-1/25, $2.50), 131 p.

No. 26 **Governments and Innovation**, by Andrew H. Wilson, April 1973 (SS21-1/26, $3.75), 275 p.

No. 27 **Essays on Aspects of Resource Policy**, by W.D. Bennett, A.D. Chambers, A.R. Thompson, H.R. Eddy, and A.J. Cordell, May 1973 (SS21-1/27, $2.50), 113 p.

No. 28 **Education and Jobs: Career patterns among selected Canadian science graduates with international comparisons**, by A.D. Boyd and A.C. Gross, June 1973 (SS21-1/28, $2.25), 139 p.

No. 29 **Health Care in Canada: A Commentary**, by H. Rocke Robertson, August 1973 (SS21-1/29, $2.75), 173 p.

No. 30 **A Technology Assessment System: A Case Study of East Coast Offshore Petroleum Exploration**, by M. Gibbons and R. Voyer, March 1974 (SS21-1/30, $2.00), 114 p.

No. 31 **Knowledge, Power and Public Policy**, by Peter Aucoin and Richard French, November 1974 (SS21-1/31, $2.00), 95 p.

No. 32 **Technology Transfer in Construction**, by A.D. Boyd and A.H. Wilson, January 1975 (SS21-1/32, $3.50), 163 p.

No. 33 **Energy Conservation**, by F.H. Knelman, July 1975 (SS21-1/33, Canada: $1.75, other countries: $2.10), 169 p.

No. 34 **Northern Development and Technology Assessment Systems: A study of petroleum development programs in the Mackenzie Delta-Beaufort Sea Region and the Arctic Islands**, by Robert F. Keith, David W. Fischer, Colin E. De Ath, Edward J. Farkas, George R. Francis, and Sally C. Lerner, January 1976 (SS21-1/34, Canada: $3.75, other countries: $4.50), 219 p.

No. 35 **The Role and Function of Government Laboratories and the Transfer of Technology to the Manufacturing Sector**, by A.J. Cordell and I.M. Gilmour, April 1976 (SS21-1/35, Canada: $6.50, other countries: $7.80), 397 p.

No. 36 **The Political Economy of Northern Development**, by K.J. Rea, April 1976 (SS21-1/36, Canada: $4.00, other countries: $4.80), 251 p.

No. 37 **Mathematical Sciences in Canada**, by Klaus P. Beltzner, A. John Coleman, and Gordon D. Edwards, July 1976 (SS21-1/37, Canada: $6.50, other countries: $7.80), 339 p.

No. 38 **Human Goals and Science Policy**, by R.W. Jackson, October 1976 (SS21-1/38, Canada: $4.00, other countries: $4.80), 134 p.

No. 39 **Canadian Law and the Control of Exposure to Hazards**, by Robert T. Franson, Alastair R. Lucas, Lorne Giroux, and Patrick Kennitt, October 1977 (SS21-1/39, Canada: $4.00, other countries: $4.80), 152 p.

No. 40 **Government Regulation of the Occupational and General Environments in the U.K., U.S.A. and Sweden**, by Roger Williams, October 1977 (SS21-1/40, Canada: $5.00, other countries: $6.00), 155 p.

No. 41 **Regulatory Processes and Jurisdictional Issues in the Regulation of Hazardous Products in Canada**, by G. Bruce Doern, October 1977 (SS21-1/41, Canada: $5.50, other countries: $6.00), 201 p.

No. 42 **The Strathcona Sound Mining Project: A Case Study of Decision Making**, by Robert B. Gibson, February 1978 (SS21-1/42, Canada: $8.00, other countries: $9.60), 274 p.

No. 43 **The Weakest Link: A Technological Perspective on Canadian Industry Underdevelopment**, by John N.H. Britton and James M. Gilmour, assisted by Mark G. Murphy, October 1978 (SS21-1/43, Canada: $5.00, other countries: $6.00), 216 p.

No. 44 **Canadian Government Participation in International Science and Technology**, by Jocelyn Maynard Ghent, February 1979 (SS21-1/44, Canada: $4.50, other countries: $5.40), 136 p.

No. 45 **Partnership in Development: Canadian Universities and World Food**, by William E. Tossell, August 1980 (SS21-1/45, Canada: $6.00, other countries: $7.20), 145 p.

No. 46 **The Peripheral Nature of Scientific and Technological Controversy in Federal Policy Formation**, by G. Bruce Doern, July 1981 (SS21-1/46, Canada: $4.95, other countries: $5.95), 108 p.

No. 47 **Public Inquiries in Canada**, by Liora Salter and Debra Slaco, with the assistance of Karin Konstantynowicz, September 1981 (SS21-1/47, Canada: $7.95, other countries: $9.55), 232 p.

No. 48 **Threshold Firms: Backing Canada's Winners**, by Guy P.F. Steed, July 1982 (SS21-1/48, Canada: $6.95, other countries: $8.35), 173 p.

No. 49 **Governments and Microelectronics: The European Experience**, by Dirk de Vos, March 1983 (SS21-1/49, Canada: $4.50, other countries: $5.40), 112 p.

No. 50 **The Challenge of Diversity: Industrial Policy in the Canadian Federation**, by Michael Jenkin, July 1983 (SS21-1/50, Canada: $9.95, other countries: $10.75, 214 p.

No. 51 **Partners in Industrial Strategy: The Special Role of the Provincial Research Organizations**, by Donald J. Le Roy and Paul Dufour, November 1983 (SS21-1/51, Canada: $5.50, other countries: $6.60), 146 p.

No. 52 **Science Education in Canadian Schools, Volume I: Introduction and Curriculum Analyses**, by Graham W.F. Orpwood and Jean-Pascal Souque, April 1984 (SS21-1/52-1, Canada: $8.00, other countries: $9.60), 227 p.; Volume II: Statistical Database for Canadian Science Education, by Graham W.F. Orpwood and Isme Alam, April 1984 (SS21-1/52-2, Canada: $5.50, other countries: $6.60), 122 p.; Volume III: Case Studies of Science Teaching, by John Olson and Thomas Russell, April 1984 (SS21-1/52-3, Canada: $10.95, other countries: $13.15), 297 p.

Occasional Publications

1976

Energy Scenarios for the Future, by Hedlin, Menzies & Associates, 423 p.
Science and the North: An Essay on Aspirations, by Peter Larkin, 8 p.

A Nuclear Dialogue: Proceedings of a Workshop on Issues in Nuclear Power for Canada, 75 p.

1977

An Overview of the Canadian Mercury Problem, by Clarence T. Charlebois, 20 p.
An Overview of the Vinyl Chloride Hazard in Canada, by J. Basuk, 16 p.
Materials Recycling: History, Status, Potential, by F.T. Gerson Limited, 98 p.

University Research Manpower: Concerns and Remedies, Proceedings of a Workshop on the Optimization of Age Distribution in University Research, 19 p.
The Workshop on Optimization of Age Distribution in University Research:
Papers for Discussion, 215 p.
Background Papers, 338 p.
Living with Climatic Change: Proceedings, 90 p.
Proceedings of the Seminar on Natural Gas from the Arctic by Marine Mode: A Preliminary Assessment, 254 p.
Seminar on a National Transportation System for Optimum Service: Proceedings, 73 p.

1978

A Northern Resource Centre: A First Step Toward a University of the North, by the Committee on Northern Development, 13 p.
An Overview of the Canadian Asbestos Problem, by Clarence T. Charlebois, 20 p.
An Overview of the Oxides of Nitrogen Problem in Canada, by J. Basuk, 48 p.
Federal Funding of Science in Canada: Apparent and Effective Levels, by J. Miedzinski and K.P. Beltzner, 78 p.

Appropriate Scale for Canadian Industry: Proceedings, 211 p.
Proceedings of the Public Forum on Policies and Poisons, 40 p.
Science Policies in Smaller Industrialized Northern Countries: Proceedings, 93 p.

1979

A Canadian Context for Science Education, by James E. Page, 52 p.
An Overview of the Ionizing Radiation Hazard in Canada, by J. Basuk, 225 p.
Canadian Food and Agriculture: Sustainability and Self-Reliance: A Discussion Paper, by the Committee on Canada's Scientific and Technological Contribution to World Food Supply, 52 p.

From the Bottom Up — Involvement of Canadian NGOs in Food and Rural Development in the Third World: Proceedings, 153 p.
Opportunities in Canadian Transportation:
- Conference Proceedings: 1, 162 p.
- Auto Sub-Conference Proceedings: 2, 136 p.
- Bus/Rail Sub-Conference Proceedings: 3, 122 p.
- Air Sub-Conference Proceedings: 4, 131 p.

The Politics of an Industrial Strategy: Proceedings, 115 p.

1980

Food for the Poor: The Role of CIDA in Agricultural, Fisheries and Rural Development, by Suzera Thomson, 194 p.
Science in Social Issues: Implications for Teaching, by Glen S. Aikenhead, 81 p.

Entropy and the Economic Process: Proceedings, 107 p.
Opportunities in Canadian Transportation Conference Proceedings: 5, 270 p.
Proceedings of the Seminar on University Research in Jeopardy, 83 p.
Social Issues in Human Genetics — Genetic Screening and Counselling: Proceedings, 110 p.
The Impact of the Microelectronics Revolution on Work and Working: Proceedings, 73 p.

1981

An Engineer's View of Science Education, by Donald A. George, 34 p.
The Limits of Consultation: A Debate among Ottawa, the Provinces, and the Private Sector on an Industrial Strategy, by D. Brown, J. Eastman, with I. Robinson, 195 p.

Biotechnology in Canada — Promises and Concerns: Proceedings, 62 p.
Challenge of the Research Complex:
- Proceedings, 116 p.
- Papers, 324 p.

The Adoption of Foreign Technology by Canadian Industry: Proceedings, 152 p.
The Impact of the Microelectronics Revolution on the Canadian Electronics Industry: Proceedings, 109 p.
Policy Issues in Computer-Aided Learning: Proceedings, 51 p.

1982

What is Scientific Thinking? by A. Hugh Munby, 43 p.
Macrocole, A Holistic Approach to Science Teaching, by M. Rist, 61 p.

Québec Science Education — Which Directions?: Proceedings, 135 p.
Who Turns The Wheel?: Proceedings, 136 p.

1983

Parliamentarians and Science, by Karen Fish, 49 p.
Scientific Literacy: Towards Balance in Setting Goals for School Science Programs, by Douglas A. Roberts, 43 p.
The Conserver Society Revisited, by Ted Schrecker, 50 p.
Regulation of Recombinant DNA Research: A Trinational Study, by Howard Eddy, 90 p.

A Workshop on Artificial Intelligence, by F. David Peat, 75 p.

1984

The Machine in the Garden: The Advent of Industrial Research Infrastructure in the Academic Milieu, by James B. MacAulay, 147 p.

Epistemology and the Teaching of Science, by Robert Nadeau and Jacques Désautels, 61 p.

Renewable Energy: Innovation in Action, by Jeff Passmore and Ray Jackson, 39 p.

Rapport 37

Le développement industriel au Canada

Quelques propositions d'action

Septembre 1984

Conseil des sciences du Canada
100, rue Metcalfe
17e étage
Ottawa, Ontario
K1P 5M1

© Ministre d'Approvisionnements et Services Canada, 1984

En vente au Canada par l'entremise de nos
agents libraires agréés
et autres librairies,
ou par commande postale au

Centre d'édition du gouvernement du Canada
Approvisionnements et Services Canada
Hull, Québec, Canada
K1A 0S9

Copies of *Canadian Industrial Development: Some Policy Directions* are also available at the above address.

N° de catalogue SS22-1984/37F
ISBN 0-660-91321-6
Prix—Canada : 5,25 $
Autres pays : 6,30 $

Prix sujet à changement sans avis préalable.

Septembre 1984

L'honorable Edward C. Lumley, M.P.
Ministre d'État chargé des Sciences et de la Technologie
Chambre des communes
Ottawa, Ont.

Monsieur le Ministre,
Conformément aux dispositions de l'article 13 de la Loi sur le Conseil des sciences du Canada, je vous fais tenir par la présente le rapport 37 du Conseil des sciences : *Le développement industriel au Canada — Quelques propositions d'action*.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de mes sentiments les plus distingués.

Le président du Conseil
des sciences du Canada,

Stuart L. Smith

Table des matières

1. Obstacles et possibilités	7
Le Canada face aux années 80 : un défi	7
Le Conseil des sciences et la politique industrielle	14
Préoccupations communes et réorganisation constructive	17
La tâche à accomplir	18
2. Encourager l'initiative privée	21
Transfert technologique et achat public	21
Financement, nouvelles entreprises et prêt de capital-risque	25
Un début	29
3. Orientation vers l'avenir	30
R et D et transfert technologique	31
Propriété étrangère et R et D	33
Le manque de R et D	35
Ce que les gouvernements et le secteur privé peuvent faire	36
4. Orientation vers l'extérieur	41
Protection contre les imprévus	41
Commerce à l'exportation et commercialisation	43
Commerce de contrepartie et maisons de commerce	47
5. Tous ensemble	52
Emploi et adaptation	52
Mécanismes d'association	57
Échanges entre les secteurs privé et public	60
Collaboration intergouvernementale	60
Conseils métropolitains de technologie	63
Organisme métropolitain canadien	67

6. Conclusions et recommandations 70
Encourager l'initiative privée 71
Orientation vers l'avenir 72
Orientation vers l'extérieur 72
Tous ensemble 74

Références 77

Membres du Comité de la politique industrielle 83
Membres du Conseil des sciences du Canada 84
Publications du Conseil des sciences du Canada 88

Liste des figures

Figure 1 - Compétitivité de 22 pays industriels avancés (1982) 8
Figure 2 - Croissance de la productivité de sept grands pays de l'OCDE (1966-1982) 9
Figure 3 - Indices du Produit intérieur réel des grands secteurs privés 10

Liste des tableaux

Tableau 1 - Le marché public en 1979 23
Tableau 2 - Population des 24 régions métropolitaines de recensement et nombre de spécialistes des sciences naturelles, du génie et des mathématiques en 1981 64

1er chapitre

Obstacles et possibilités

Ce qui distingue ce rapport sur la politique industrielle d'une grande partie de ceux qui l'ont précédé est que le Conseil des sciences n'y préconise pas une nouvelle approche globale de la politique technologique et industrielle. Dans ce rapport, le Conseil appuie l'orientation générale des politiques et programmes en vigueur, tout en proposant de nouvelles mesures pour augmenter la compétitivité et encourager le changement. Les recommandations du Conseil consistent en propositions précises visant à promouvoir l'esprit d'entreprise à favoriser le développement d'un consensus et à remédier à certaines faiblesses. Cette série de recommandations rendra le Canada plus apte à s'adapter au monde d'aujourd'hui et de demain, et à saisir les occasions qui lui sont offertes par les technologies nouvelles et la conjoncture économique qui s'annonce.

L'évolution rapide de l'ordre économique mondial oblige tous les pays industriels avancés à faire face à de nouvelles situations. La concurrence s'est avisée. On a par ailleurs constaté chez les gouvernements une certaine incapacité à régler par eux-mêmes leurs problèmes économiques et financiers, et la situation internationale est devenue très précaire. Parallèlement, les nouvelles technologies entraînent une modification profonde du système économique, offrant nombre de possibilités très intéressantes à ceux qui les mettent de l'avant et savent en tirer profit, mais exigeant aussi de pénibles ajustements économiques.

Le Conseil des sciences estime que, pour s'adapter aux réalités nouvelles, le Canada doit absolument créer un climat favorable au progrès technologique, à l'innovation et à la création de nouvelles entreprises industrielles. Il faut prendre des initiatives dans des domaines précis afin de stimuler et de soutenir le processus novateur, d'offrir de meilleures incitations à ceux qui prennent des risques, d'accroître l'effort canadien de recherche et de développement, d'assurer la formation d'un personnel qualifié plus nombreux, et de faciliter l'accès aux marchés national et étrangers. Tous les paliers de gouvernement peuvent participer à la réalisation de ces objectifs, et chacun doit veiller à ne pas prendre de mesures législatives, réglementaires ou autres qui s'y opposent.

Le Canada face aux années 80 : un défi

Au début des années 80, l'économie mondiale, et en particulier canadienne, a vacillé. La longue récession et la conjoncture économique instable n'ont épargné aucun pays. Or le Canada s'est avéré particulièrement vulnérable[1]. D'après une évaluation de la compétitivité internationale effectuée par le Forum européen de management, le Canada a glissé du sixième au onzième rang parmi 22 pays industriels, entre 1981 et 1982[2] (figure 1). Pendant nombre d'années, la performance du Canada a été médiocre sur 4 des 10 principaux plans servant à déterminer la compétitivité internationale d'un pays. D'abord, notre

orientation vers l'avenir par un effort d'innovation (l'importance de la R et D et la faculté de s'adapter aux nouveaux impératifs technologiques) est inadéquate. Deuxièmement, notre secteur industriel manque d'efficacité par rapport aux autres pays. La croissance de la productivité du Canada a été nulle entre 1974 et 1982, ce qui représente la pire performance parmi les grands pays industrialisés (figure 2). Troisièmement, notre orientation vers l'extérieur (nos activités en matière de commerce et d'investissement étrangers) nous place derrière nombre d'autres pays. Enfin, le consensus sociopolitique du Canada manque de stabilité.

Figure 1 — Compétitivité de 22 pays industriels avancés (1982)

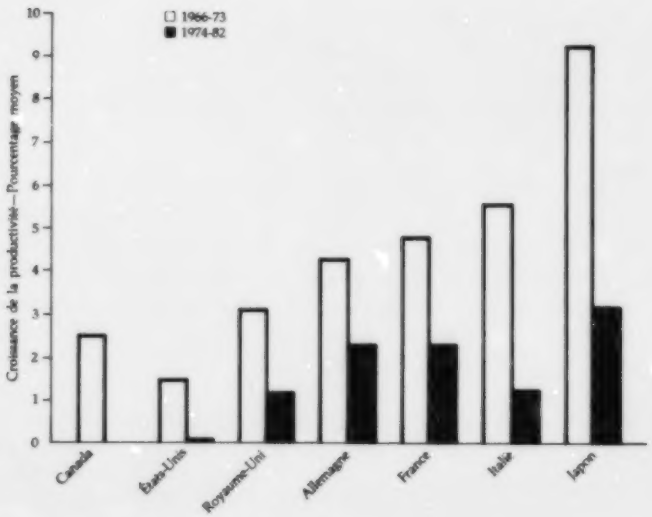
Source : Forum européen de management

La modification du rapport de forces entre pays industrialisés et de la demande mondiale de produits constitue un défi de taille pour notre structure industrielle; en outre, elle restreint notre capacité d'adaptation. Les Canadiens doivent prendre des décisions difficiles. Est-il prudent, par exemple, de continuer à dépendre si étroitement de l'exportation de matières premières? Ne faudrait-il pas privilégier le développement de certaines industries ou activités? Le Canada devrait-il briser ses multiples solitudes et miser sur les points forts de ses différentes régions? Quelle est la réponse de notre pays face aux nouvelles technologies? Que doivent faire les Canadiens pour que l'économie des années 1980 et 1990 soit vigoureuse et compétitive?

La contribution directe de nos richesses naturelles (agriculture, énergie, mines, foresterie et pêches) à l'économie canadienne a diminué pendant la majeure partie de la dernière décennie (figure 3), mais celles-ci comptent toujours parmi les exportations les plus importantes du Canada. En poursuivant la mise en

valeur de nos richesses naturelles, en particulier par la maîtrise des nouvelles technologies qui accéléreront leur développement, nous pourrons conserver notre position de grand exportateur de produits de base. Toutefois, l'expansion du secteur primaire se trouve freinée par des contraintes d'approvisionnement et par les prévisions pessimistes concernant la demande. En effet, la nouvelle technologie a amené une telle augmentation de la productivité du secteur primaire que même un accroissement raisonnable de la demande de produits finis n'entraînerait pas nécessairement une augmentation de la demande de matières premières.

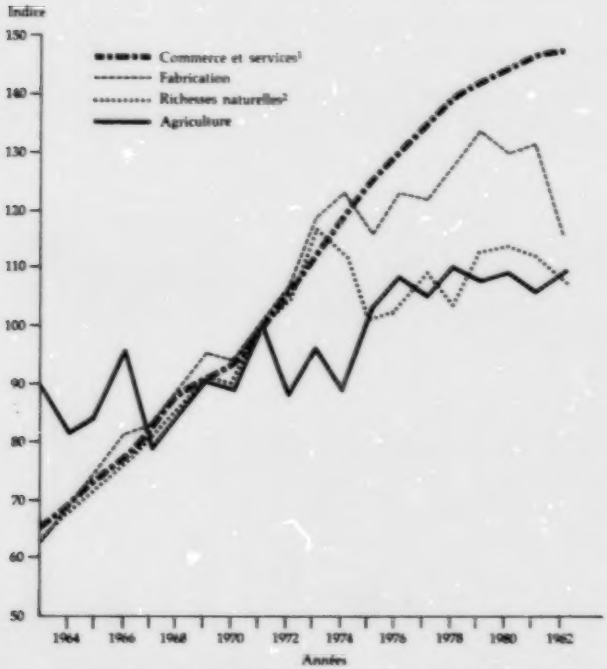
Figure 2 — Croissance de la productivité de sept grands pays de l'OCDE (1966-1982)



Source : ministère des Finances

Déjà, de nombreuses industries de matières premières ont fait état de leurs préoccupations. L'industrie de la pêche éprouve des difficultés financières et ses effectifs sont beaucoup trop nombreux. Les dirigeants de l'industrie minière prévoient une longue période de croissance minimale ou nulle, résultat de l'âpreté de la concurrence internationale livrée par les sociétés minières qui bénéficient de l'appui de l'État. Les dirigeants de l'industrie forestière prévoient eux aussi une concurrence internationale plus intense, un déficit important au plan de l'exploitation des bois mous, d'ici une décennie, et une évolution poten-

Figure 3 — Indices du Produit intérieur réel des grands secteurs privés (1971 = 100)



1. Comprend le commerce de gros et de détail; la finance, l'assurance et l'immobilier; les services communautaires, commerciaux et personnels.
2. Comprend la foresterie, la pêche et le piégeage; les mines, les carrières et les puits de pétrole.

Sources :

1. Chiffres pour 1963-1976 tirés de *Statistiques historiques du Canada*, deuxième édition, F.H. Leacy, rédacteur en chef, Statistique Canada, Ottawa, 1983
2. Chiffres pour 1977-1980 tirés de *Indices du Produit intérieur réel par industrie*, Statistique Canada, Ottawa, 1981
3. Chiffres pour 1981-1982 tirés de *Revue statistique du Canada*, Statistique Canada, Ottawa, 1983

tiellement défavorable de la demande. Les agriculteurs des Prairies s'inquiètent de la détérioration du sol. De nombreuses collectivités isolées qui dépendent des industries de matières premières sont confrontées à de sérieux problèmes d'adaptation. À l'avenir, pour être concurrentielle sur la scène internationale, l'industrie canadienne devra varier ses produits d'exportation et trouver d'autres débouchés.

D'ici à la fin de la décennie, le contexte national se transformera aussi radicalement sous l'effet des progrès technologiques. À mesure qu'évoluera la définition du travail, des loisirs, des divertissements et de l'éducation, et que s'estomperont les lignes de démarcation entre ces activités aujourd'hui cloisonnées, les industries classiques seront amenées par les nouvelles technologies de l'information à se remettre en question; ces dernières engendreront de nouvelles occupations en créant de nouveaux produits et services, et susciteront des activités nouvelles[3]. On assistera à la naissance d'industries tout à fait originales, et notre conception du travail en sera transformée. On distinguera de moins en moins les branches industrielles, et même les secteurs secondaire et tertiaire, ce qui entraînera une concurrence plus vive pour le contrôle des marchés et une accélération du changement. Les nouveaux produits et services se multiplieront, ce qui accroîtra risque et incertitude. L'informatisation de tous les secteurs — de la R et D à la publicité et à la commercialisation, en passant par la conception et le génie — offrira des possibilités, surtout au plan de la créativité et de la souplesse nécessaires aux petites entreprises. En effet, le taux le plus élevé de création d'emplois et de richesse demeurera probablement le fait des entreprises jeunes et petites, dont le rapport investissement/emplois est excellent. Enfin, la multiplication des innovations, et donc la rapidité de l'obsolescence, entraînera un plus grand besoin de souplesse de la part des entrepreneurs et des institutions.

Dans le système économique canadien, le secteur public fournit l'infrastructure de base dont l'industrie a besoin pour créer produits et services. Dans le passé, le Canada s'en est très bien tiré sur ce plan en mettant en place des réseaux de transport et de distribution d'électricité, et les installations d'enseignement modernes qui ont fourni les ressources humaines et financières nécessaires au développement de nos industries. Aujourd'hui, il faut moderniser cette infrastructure pour l'adapter aux nouvelles technologies et nous permettre de les utiliser. En plus des nouveaux biens d'équipement qui seront nécessaires, il faudra améliorer la qualité de l'éducation et de la recherche fondamentale dans les universités et les administrations publiques. Un large appui financier de la part des pouvoirs publics est également nécessaire pour accroître la productivité et la compétitivité de l'industrie canadienne sur les marchés internationaux, car de nombreuses activités (notamment la R et D, l'investissement dans de nouvelles usines et machines, et le développement de compétences en commercialisation internationale) sont insuffisamment financées par le secteur privé. De plus, l'activité novatrice implique généralement des risques que les gouvernements doivent contrebalancer s'ils veulent encourager l'innovation.

Les mesures gouvernementales visant à influer sur le développement industriel constituent ce qu'il est convenu d'appeler une politique industrielle, tandis qu'un ensemble articulé de politiques industrielles forme une stratégie industrielle[4]. Une stratégie d'ensemble permet de maximiser les effets des politiques industrielles. Des politiques choisies dépendra la structure industrielle du Canada. Le défaut de choisir ou d'identifier certaines activités telles la R et D ou le développement de secteurs particuliers signifierait que notre structure industrielle serait déterminée par les aléas de la conjoncture, au gré de caprices politiques passagers et, souvent, par les ambitions envahissantes d'autres pays[5].

Aucun petit pays ne peut se permettre d'éparpiller ses efforts en matière de politique industrielle, et le Canada ne fait pas exception. Les petites nations industrielles avancées doivent concentrer leurs efforts sur la création et l'exploitation sélective de créneaux sur le marché mondial[6] en tenant compte de leurs ressources, humaines et matérielles. Ainsi, le Canada a déjà atteint l'excellence dans certains domaines, dont les télécommunications et la technologie spatiale. Une politique industrielle orientée vers l'avenir serait axée sur une R et D offrant de nouvelles options, assurant une certaine souplesse et misant sur nos points forts grâce au partenariat État-entreprise privée.

Toutefois, les responsables de la politique industrielle canadienne ne devraient pas concentrer leurs efforts sur quelques succès retentissants. Certaines de nos industries traditionnelles ont nécessité des investissements humains et matériels considérables. Nous détourner de ces activités serait extrêmement coûteux. Il y va de l'intérêt national de moderniser des secteurs tels l'acier, les produits forestiers, et les pièces d'automobile grâce aux nouvelles technologies de production, à condition qu'ils puissent conserver ou retrouver leur compétitivité à l'échelle mondiale.

On a récemment parlé de la possibilité que les grands pays industrialisés abandonnent largement de nombreuses industries en place à cause du transfert de la production des biens de consommation courante vers de nouveaux pays industrialisés. Toutefois, grâce à la conception de produits innovateurs et à l'automatisation, un grand nombre de ces industries pourraient demeurer compétitives au sein des économies de hauts salaires, comme l'illustre l'évolution récente de la situation dans l'industrie textile, où se sont multipliés les investissements. Même dans l'industrie lourde, les sociétés sainement gérées peuvent continuer à prospérer, surtout si l'action judicieuse des pouvoirs publics leur donne la chance de conserver leur vigueur grâce à la modernisation de leur outillage de fabrication. Le changement technologique, allié à l'apparition de créneaux spécialisés résultant de la fragmentation du marché, pourrait offrir des possibilités nouvelles aux industries traditionnelles, ce qui aurait parfois comme effet [illegible] diminution de la proportion du coût direct de la main-d'oeuvre dans le [illegible] fabrication total, au profit d'une attention accrue à la qualité et au [illegible]. De fait, il est possible que certaines nouvelles technologies minimisent [illegible] ntages qui étaient auparavant associés à la pro-

duction en grande série, aux grandes usines et aux grandes sociétés. Or, en ce domaine, le Canada profite déjà de son expérience et de sa compétence en matière de fabrication en petite série[8]. L'abandon de toutes les industries en place qui perdent de leur compétitivité n'est pas une solution; il s'agit plutôt d'élaborer des politiques en vue de soutenir celles auxquelles on peut insuffler une nouvelle vigueur grâce à l'introduction de la technologie nouvelle et à un émondage judicieux. Cet émondage sera pour l'essentiel dicté par les forces du marché; mais où couper? Les choix effectués par les pouvoirs publics concernant l'édification de infrastructure technologique pèseront certainement dans la balance. Il est primordial de trouver un moyen d'encourager les industries à se détourner de la standardisation des unités de production. Cela implique une diversification des procédés de fabrication existants et une transformation radicale de la relation traditionnelle entre la technologie et les préférences de la clientèle[9].

Les grands pays industrialisés se voient également contraints à se spécialiser dans la fourniture de services et de produits fortement basés sur l'expertise technologique, ce qui les oblige à demeurer à la fine pointe de l'innovation. Or l'activité novatrice s'est internationalisée au cours des deux dernières décennies, alors que de nombreux pays ont acquis des compétences et des connaissances nouvelles, ainsi que de l'expertise en direction d'entreprises[10]. (Le rôle de ce développement cumulatif dans la détermination des schémas d'évolution de l'innovation gagnera probablement en importance dans l'avenir, particulièrement à mesure que les entreprises accroîtront leur présence sur les marchés mondiaux et les connaîtront mieux, et que, sous les effets de fortes pressions, continueront à s'estomper les différences de coût des ressources entre pays industrialisés.) Un plus grand nombre de pays se trouvant à la pointe de l'innovation, la croissance nationale dépendra de la polyvalence des entrepreneurs et de l'aptitude à imiter sans délai les initiatives des concurrents, c'est-à-dire de l'aptitude à demeurer dans le peloton de tête plutôt que de le rattraper[11].

La transformation rapide de la conjoncture et de l'environnement industriel s'accompagne d'une évolution correspondante des grands principes régissant le commerce international. On croyait auparavant que l'avantage comparatif (l'avantage relatif d'un secteur donné de l'économie par rapport à ceux d'autres pays) était la force motrice du commerce international et qu'il était prédéterminé par les réserves de richesses naturelles dont dispose chaque pays. Aujourd'hui, cette théorie ne tient plus. L'avantage comparatif d'un pays est influencé par une multitude de facteurs liés à l'action des pouvoirs publics, du monde des affaires et des syndicats[12]. Par exemple, personne ne peut nier que l'accent mis par les Japonais sur l'enseignement du génie ait influé sur leur succès dans le domaine de l'électronique, ou que l'achat public militaire des Américains ait favorisé la compétitivité de leur industrie aéronautique. On voit donc que les facteurs à considérer lors de l'examen des marchés internationaux sont nombreux, mais que le plus important aujourd'hui, parmi les pays industriels avancés, c'est le capital scientifique et technologique[13].

La disparition progressive de notre système de protection des échanges constitue un autre changement important. Dans le passé, un grand nombre de nos exportations et importations se faisaient à l'abri de barrières tarifaires et étaient tributaires des prouesses technologiques américaines. Cette époque est révolue. Suite au Tokyo Round du GATT, le Canada s'est engagé à lever ces barrières; en outre, la domination technologique des États-Unis est sérieusement menacée. Par ailleurs, nous assistons présentement à une montée du protectionnisme et à la mise en place de nouveaux types de mécanismes commerciaux susceptibles de nuire sérieusement à nos exportations, et même de restreindre nos possibilités d'accès à la technologie de pointe.

Afin de renforcer ses industries actuelles et de diversifier ses marchés d'exportation, le Canada doit saisir les possibilités offertes par la révolution technologique, ou en créer. Pour que les Canadiens puissent faire face aux chocs et aux surprises qui les attendent dans l'avenir, il leur faudra faire preuve d'adaptabilité et d'ingéniosité. La révolution de l'information (issue de la combinaison de la microélectronique, de l'informatique, des télécommunications et des technologies de l'information), en particulier, a le pouvoir de transformer la scène économique mondiale. Les Canadiens doivent être prêts à en tirer parti.

Le Conseil des sciences et la politique industrielle

Le Conseil des sciences étudie depuis plus de vingt ans les effets de la révolution technologique et la transformation profonde de l'économie mondiale qu'elle a engendrée, dans le but de définir l'orientation que doit prendre l'économie de notre pays pour que celui-ci puisse susciter le changement et s'y adapter, et maintenir son niveau de vie au sein d'une société à la fois compétitive et responsable envers ses membres. Pour ce faire, le Conseil a cherché à montrer que le progrès scientifique et technologique est une des forces motrices de la division internationale du travail qui s'annonce. Il a aussi montré comment le Canada s'insère dans le réseau international de production et de diffusion de la technologie, et tenté de calmer les appréhensions suscitées par la difficulté de s'adapter à la situation de façon à rendre plus acceptable le progrès technique. Le Conseil défend depuis longtemps l'idée d'une politique industrielle cohérente pour le Canada. Il a également décrit le rôle capital que les administrations canadiennes peuvent jouer en mettant en place des programmes pour aider les citoyens à réussir le difficile passage vers la nouvelle situation mondiale. Le Conseil a exposé son approche dans une série de rapports, d'études, d'ateliers et de débats dont les résultats ont été publiés au cours de la dernière décennie.

Dans un rapport publié en 1971, *L'innovation en difficulté*, le Conseil a préconisé l'adoption d'une stratégie industrielle nationale pour faire face aux nouveaux problèmes structurels[14], qu'il attribuait en partie à la piètre capacité novatrice de l'industrie et à des politiques axées sur l'exportation des richesses

naturelles au détriment du développement du secteur manufacturier. Le Conseil a souligné la nécessité de faire participer les administrations fédérale et provinciales, ainsi que l'industrie, à l'élaboration et à la mise en oeuvre d'une stratégie industrielle. Plus tard, dans *La diffusion des progrès techniques des laboratoires de l'État dans le secteur secondaire*, le Conseil a reconnu que pour se développer, l'industrie canadienne devait posséder une base technologique autonome lui permettant d'exploiter les atouts du pays[15].

En 1979, dans *Le maillon consolidé*, le Conseil des sciences a soutenu que la nécessité d'une stratégie industrielle s'était faite plus pressante par suite de l'aggravation de la situation de l'industrie canadienne[16]. On y déplorait l'ampleur sans précédent de la mainmise étrangère sur l'industrie du pays, qui, d'après le Conseil, avait affaibli la position concurrentielle du Canada sur les marchés internationaux et miné encore davantage notre potentiel technologique. À cette époque, le Conseil des sciences a recommandé l'adoption d'une politique technologique visant les objectifs suivants :

- augmenter la demande de technologie spécifiquement canadienne;
- accroître le potentiel du pays en tant que producteur de technologie;
- accroître la capacité des firmes canadiennes au plan de l'assimilation de la technologie;
- rendre les sociétés canadiennes plus aptes à importer la technologie dans des conditions favorables au développement industriel du pays.

Depuis 1979, le Conseil a pris une part active au débat en cours sur la technologie et la politique industrielle, en insistant sur quatre grands points :

- l'urgence d'adopter les nouvelles technologies;
- la dépendance à l'égard des sociétés étrangères et de la technologie importée;
- la promotion de la petite et moyenne entreprise canadienne;
- la dimension proprement politique de la politique industrielle.

Le Conseil a aussi consulté des experts au sujet de l'impact de la révolution électronique sur le travail et les conditions de travail, sur l'industrie canadienne de l'électronique, sur l'enseignement assisté par ordinateur, et sur la mise sur pied d'un potentiel en matière d'intelligence artificielle[17]. Dans un rapport intitulé *Préparons la société informatisée*, publié en 1982, le Conseil a souligné que l'appui accordé aux nouvelles technologies par les pouvoirs publics canadiens était minime par rapport à celui d'autres pays[18]. Ce rapport pressait les administrations fédérale et provinciales de participer à la préparation de la société informatisée. Plus tard, une étude du Conseil intitulée *Les pouvoirs publics et la microélectronique* a souligné l'existence, dans certains pays d'Europe, d'un sentiment d'urgence et d'un degré d'engagement plus grands de la part des gouvernements face au développement et à l'adoption de la microélectronique, et a montré que l'approche utilisée pour la mise en oeuvre de la politique en ce domaine variait grandement d'un pays à l'autre[19]. On y démontrait que des politiques semblables ont souvent des effets différents selon les modalités de mise en oeuvre, en particulier au niveau local.

Le Conseil a également critiqué l'incapacité de la plupart des filiales de sociétés étrangères à innover et à mettre au point des produits originaux destinés à l'exportation. Dans un exposé publié en 1980, *Les multinationales et la stratégie industrielle*, un groupe de travail du Conseil a souligné la nécessité, pour les filiales de sociétés étrangères, d'obtenir, grâce à leur expertise, des mandats de production mondiale de façon à réduire les coûts unitaires, à augmenter les capacités du pays et à exploiter les débouchés à l'exportation qui s'offrent à long terme[20]. Un document plus récent, *The Adoption of Foreign Technology by Canadian Industry*, traitait de la situation de bénéficiaire de la technologie américaine qu'occupe le Canada par l'entremise des multinationales des États-Unis, des possibilités qu'offrent d'autres modes de transfert technologique et des problèmes qu'ils posent, et de l'expérience de certaines sociétés qui ont mis sur pied un potentiel canadien grâce au transfert technologique[21]. Le Comité de la politique industrielle a par la suite produit *L'industrie dans une conjoncture difficile*, dans lequel il soulignait la détérioration rapide de notre balance commerciale dans les industries de pointe [22]. Cette déclaration a surtout mis en lumière les problèmes que connaît l'industrie dans une conjoncture mondiale en évolution rapide, et la négligence du Canada à fournir un soutien aux industries misant sur la recherche qui faisaient face à une demande et à une concurrence mondiales croissantes. On y affirmait d'abord que le taux de change peu élevé du dollar canadien, bien qu'il puisse profiter à certaines industries, ne pouvait être pleinement exploité que dans le cadre d'une politique industrielle cohérente, sensible aux besoins régionaux et dynamique, et, ensuite, que les politiques scientifique et technologique devaient mieux s'intégrer aux politiques fiscales et financières afin de constituer une stratégie globale de développement économique.

Le Conseil a évalué également la performance des petites et moyennes entreprises appartenant aux secteurs misant sur la technologie et leurs capacités en matière de conception et d'étude technique. L'auteur d'une étude du Conseil intitulée *Les entreprises émergentes* a recommandé l'affinement d'un certain nombre de mesures gouvernementales destinées à soutenir ces entreprises, notamment des mesures fiscales personnelles pour les aider à se procurer des capitaux propres, des programmes intégrés d'aide, et une interprétation plus libérale de la notion de R et D aux fins de l'impôt et des subventions[23]. Une autre étude, *Partenaires pour la stratégie industrielle*, a traité du rôle des huit organismes provinciaux de recherches, qui répondent aux besoins des petites firmes, dont la plupart ne possèdent pas et ne posséderont sans doute jamais de capacités de R et D [24]. Ce document a montré que ces établissements servent d'organes de recherche pour des milliers de petites et moyennes entreprises, et qu'ils pourraient participer davantage à la mise en oeuvre des politiques fédérales et provinciales de développement industriel.

En outre, dès 1979, dans un document du Conseil intitulé *The Politics of an Industrial Strategy*, on soulignait les principaux problèmes régionaux et organisationnels sur lesquels bute le Canada dans ses efforts pour susciter un

consensus sur une stratégie industrielle [25]. Ensuite, dans *The Limits of Consultation*, on a analysé le premier effort important de consultation à survenir au Canada, d'une part entre les divers paliers de gouvernement, et d'autre part entre l'entreprise privée et le secteur public[26]. Ce document a révélé la nature primitive de ce processus, et particulièrement l'incapacité du patronat et des syndicats à négocier efficacement entre eux ou avec l'État; on y a aussi montré que les plans de développement industriel des provinces risquaient d'entrer en conflit avec les politiques industrielles d'Ottawa.

Une étude subséquente du Conseil, *Le défi de la coopération*, a porté sur les exigences politiques que l'élaboration et la mise en oeuvre d'une politique industrielle imposent aux gouvernements, et a montré que les tensions régionales de l'économie canadienne se traduisent par des conflits politiques entre les administrations fédérale et provinciales[27]. Après avoir examiné diverses tentatives de coopération interprovinciale ou fédérale-provinciale, et montré que les provinces assument désormais un rôle plus actif au plan de la stratégie industrielle, l'auteur conclut que la plupart des progrès accomplis dans le domaine des relations fédérales-provinciales en matière de politique industrielle se sont produits au niveau bilatéral. Le fait que le gouvernement fédéral ne prenne pas l'initiative pour l'élaboration de la politique industrielle n'est pas dû à l'existence de problèmes de répartition des compétences ou à l'insuffisance des ressources financières. L'auteur soutient qu'il témoigne plutôt de l'existence de deux obstacles importants : un engagement politique insuffisant de la part du gouvernement fédéral, et des faiblesses institutionnelles qui nuisent à l'élaboration et à la mise en oeuvre d'une stratégie industrielle.

Préoccupations communes et réorganisation constructive

Nombre des préoccupations du Conseil concernant la promotion du développement et de la diffusion de la technologie, et la réalisation d'un consensus, sont maintenant partagées par d'autres. Les milieux d'affaires et les gouvernements se sont engagés, surtout depuis 1981, dans la voie tracée par le Conseil. L'adversité a contribué à cette transformation des attitudes.

Les grosses entreprises se sont efforcées de mieux définir leur position face aux questions importantes en mettant sur pied le Conseil d'entreprises pour les questions d'intérêt national (CEQUIN). Le CEQUIN et certains chefs syndicaux ont également réalisé des progrès en créant un mécanisme qui permet de s'attaquer aux questions touchant la productivité et le marché du travail. Le gouvernement fédéral a mis en place des politiques et programmes nouveaux, notamment un plan quinquennal destiné à accroître les dépenses en R et D au Canada, et s'est engagé à porter ces dépenses à 1,5 pour cent du PNB d'ici 1985. En 1983, il a adopté une politique technologique et proposé des modifications visant à renforcer ses politiques fiscales concernant la R et D. Les crédits d'impôt à la R et D par imputation à l'exercice mis en place au début de 1984 ont été immédiatement bien accueillis par le secteur privé.

Les gouvernements provinciaux ont aussi été très actifs dans ce domaine. Le gouvernement de la Colombie-Britannique a constitué son propre conseil des sciences pour encourager l'effort de R et D dans la province; le gouvernement de l'Ontario a établi un certain nombre de centres de technologie et formé un groupe de travail ayant comme mission spéciale d'obtenir pour la province, d'ici 1986, 50 mandats de production mondiale; le gouvernement du Québec a rédigé un exposé de ses grands objectifs et dressé un plan pour renforcer le potentiel scientifique et technologique de l'industrie (notamment par la création de six centres de recherche avancée); enfin, le gouvernement de la Nouvelle-Écosse a pris des initiatives pour soutenir les petites firmes novatrices et fournir une aide sélective à quelques grandes entreprises pivots.

Le Conseil des sciences est encouragé par nombre des mesures prises et estime que la politique technologique et industrielle du Canada est généralement bien engagée, l'accent étant mis sur la nécessité de soutenir les gagnants et de promouvoir l'innovation technologique et l'adaptation à la nouvelle société technologique. Pourtant, par rapport à ses principaux concurrents, le Canada a fait trop peu, et il a mis trop de temps pour le faire. Prenons l'exemple stupéfiant et extrême de la technologie microélectronique: après avoir désigné celle-ci domaine clé, le gouvernement fédéral a attendu 13 ans avant de mettre en place un programme de microélectronique; nous avons donc perdu plus qu'une décennie. Comme il arrive si souvent, plutôt que de prendre l'initiative, les Canadiens se sont contentés de réagir aux événements. Pis, ces réactions ont rarement été concertées; ce sont plutôt des interventions ponctuelles d'un palier de gouvernement face à des problèmes ou possibilités donnés. En outre, la prolifération même des politiques et des programmes a accru la complexité de l'environnement industriel et souvent le sentiment d'aliénation des milieux d'affaires.

Les gouvernements et les milieux d'affaires canadiens doivent prendre des mesures plus énergiques pour satisfaire aux exigences de la nouvelle technologie, s'adapter au nouveau contexte international et améliorer l'éventail des programmes et des mécanismes dont se servent les gouvernements pour promouvoir le changement technologique et mettre en oeuvre leurs politiques. Avec la reprise de l'économie et la modification de l'équilibre concurrentiel international, il importe que le Canada demeure vigilant, prêt à agir rapidement pour améliorer sa position, mettre fin aux divisions et surmonter les craintes qui découragent les investisseurs.

La tâche à accomplir

Le message principal de ce rapport exprime le consensus du Conseil des sciences concernant la nécessité d'une orientation et d'objectifs communs pour les Canadiens. Ces derniers doivent apprendre à utiliser la technologie émergente et rivaliser avec les étrangers en concertant leurs efforts pour créer des débouchés et exploiter ceux qui existent grâce à des politiques favorables à l'esprit

d'entreprise et plus tournées vers l'avenir et vers l'extérieur que dans le passé. C'est pourquoi le présent rapport se concentre sur trois grands points : l'orientation vers l'avenir, l'orientation vers l'extérieur et la question du consensus et de la stabilité politiques — plans sur lesquels le Canada fait piètre figure.

La politique industrielle et technologique englobe toute une gamme de secteurs, d'activités et de fonctions. Dans ce rapport, le Conseil considère uniquement quelques éléments de cette politique qui exigent une attitude ferme ou des modifications importantes; le succès d'une politique industrielle dépend en grande partie de l'attention accordée aux nombreux petits détails. Le Conseil estime que le secteur privé est le mieux placé pour améliorer sa situation et que les chefs d'entreprises canadiens doivent tirer parti des technologies de pointe et adopter une attitude progressiste au plan des relations de travail pour augmenter la productivité et l'efficacité de l'industrie. S'aider soi-même ne sera toutefois pas facile, compte tenu de la piètre rentabilité des dernières années, des capacités inutilisées et du manque de fonds propres pour financer l'expansion des entreprises. Ce rapport vise à identifier les mesures qui doivent être prises dès maintenant pour :

- développer le potentiel de l'industrie canadienne;
- encourager davantage l'esprit d'entreprise, en particulier la création et l'exploitation réussie de petites et moyennes entreprises misant sur le savoir;
- réduire l'élément risque afin de favoriser et d'accélérer l'innovation;
- accroître la connaissance des créneaux existant à l'étranger et l'aptitude des Canadiens à les occuper.

Le présent rapport aborde évidemment d'autres éléments importants de la politique scientifique, technologique et industrielle. Il est clair que l'infrastructure scientifique et technologique devrait être renforcée, en particulier par l'amélioration de la qualité de l'enseignement des sciences. (Dans son rapport récent intitulé *À l'école des sciences — La jeunesse canadienne face à son avenir*, le Conseil a fait des recommandations sur la façon de le faire aux niveaux primaire et secondaire[28].) Les gouvernements et les milieux d'affaires devraient favoriser une nouvelle répartition de la charge de travail et encourager le partage des tâches, les congés d'études payés, les systèmes d'apprentissage et la formation d'associations entreprises-syndicats pour la prise des décisions qui influent sur les conditions de travail. De même, il faudrait sensibiliser davantage les milieux industriels et le public aux avantages de la microélectronique et recycler une grande proportion des ingénieurs d'âge moyen ou âgés qui ne sont pas versés en microélectronique. Toute initiative prise dans l'un ou l'autre de ces domaines mettrait en valeur l'approche globale adoptée.

Il y a trois grandes façons de procéder pour réaliser les objectifs du Conseil. D'abord, les pouvoirs publics doivent intégrer la politique scientifique et technologique à long terme aux politiques monétaire et fiscale, qui sont habituellement à court terme. Cette préoccupation est commune aux pays industriels avancés[29]. Paradoxalement, au moment même où les gouvernements des pays occidentaux commencent à reconnaître les limites de leurs capacités en

matière de gestion à court terme, de nouvelles contraintes les obligent à consacrer plus d'attention à la gestion à long terme[30]. Cette façon de faire implique l'exercice de fonctions entièrement différentes exigeant de nouvelles compétences et techniques[31]. Par exemple, les gouvernements doivent maintenant porter une attention particulière à l'infrastructure technologique et au développement des ressources impalpables — notre savoir-faire et nos réseaux d'information.

En deuxième lieu, le gouvernement canadien devrait définir une politique industrielle et technologique visant à rendre le secteur privé plus en mesure d'identifier, de créer et de développer des créneaux sur le marché international, et à mettre en place l'infrastructure industrielle qui sera source de nouveaux débouchés pour les industries traditionnelles. Nombre d'autres pays ont tenté d'accroître leur avantage comparatif dans l'économie mondiale en investissant dans l'infrastructure et dans les marchés et firmes correspondants[32]. Au Canada, cela pourrait être accompli de trois façons : par la création, l'adaptation et la diffusion de la technologie; par l'investissement ou le financement; enfin, par la commercialisation à l'échelle internationale.

En troisième lieu, les gouvernements pourraient apporter une contribution importante en redoublant d'efforts pour susciter un consensus en matière de politique industrielle. Il est évident que les seules exhortations du Conseil des sciences ne sauraient concilier tous les intérêts divergents qui existent dans notre pays. Nous estimons néanmoins qu'il y a de fortes chances qu'un accord soit réalisé, en particulier sur la nécessité d'encourager les initiatives locales et de miser sur elles.

Chapitre 2

Encourager l'initiative privée

Pour stimuler l'innovation et bâtir de nouvelles industries au Canada, il faudra que l'État et les milieux d'affaires encouragent davantage que par le passé l'esprit d'entreprise et la création de nouvelles firmes. Une stratégie gouvernementale visant à promouvoir les réalisations technologiques à caractère commercial et la création de sociétés canadiennes misant sur le savoir — dans le secteur secondaire ou tertiaire — doit tenir compte autant de l'offre que de la demande du marché. Elle doit comporter des politiques et des programmes qui aideront directement au développement des nouvelles technologies et à l'adaptation de celles qui existent déjà, c'est-à-dire qui agissent sur le plan de l'offre — domaine qui sera examiné au chapitre suivant. Il est tout aussi important qu'elle comporte des politiques et des programmes destinés à créer un marché pour les technologies nouvelles et celles qui existent déjà, et à accélérer leur diffusion. Ces tactiques, qui visent la demande, sont l'objet du présent chapitre.

Ces dernières années, un certain nombre de programmes ont été mis sur pied pour stimuler la demande de technologie canadienne. Le Conseil estime que d'autres initiatives sont nécessaires. Deux domaines en particulier, transfert technologique et achat public d'une part, financement d'autre part, mériteraient d'être exploités.

Transfert technologique et achat public

Le désir des gouvernements fédéral et provinciaux d'améliorer le transfert technologique se reflète dans la création récente de nombreux programmes, centres et instituts. Le Conseil des sciences encourage les initiatives de ce genre depuis des années. Le fédéral administre actuellement 11 instituts de recherche industrielle, 15 centres de technologie de pointe, 10 centres de microélectronique et 2 centres nationaux d'innovation industrielle. La plupart des provinces possèdent déjà un organisme de recherches bien établi, et certaines d'entre elles ont aussi mis sur pied plusieurs centres de recherche ou de technologie avancée. L'Ontario en possède six et le Québec compte en créer autant. Ces initiatives visent tout particulièrement à soutenir les dirigeants de petites firmes sous contrôle canadien.

Cependant, le Conseil s'interroge maintenant sérieusement sur la nécessité du contrôle et de l'évaluation pour s'assurer que le réseau de transfert des technologies émergentes produit les résultats escomptés au départ et qu'il n'y a pas de chevauchement injustifié des programmes et des efforts déployés. Les centres devraient miser sur les points forts et insister sur l'excellence. Les pouvoirs publics doivent veiller à ce que les centres ne rivalisent pas pour l'obtention du nombre limité d'experts disponibles dans certains domaines, par exemple

en biotechnologie, à ce que le secteur privé ne soit pas évincé — les chercheurs qualifiés étant recrutés par les centres — à ce que les responsabilités institutionnelles des gouvernements ne se recouvrent pas et, enfin, à ce que, dans des cas comme celui de la microélectronique, les efforts ne soient pas tellement dispersés que l'industrie ne puisse profiter de leurs retombées. La coordination des approches fédérale-provinciale et interprovinciale est donc capitale si l'on veut répartir les domaines de spécialisation et rationaliser le système de transfert technologique.

Il existe d'autres moyens de faciliter le transfert technologique vers les entreprises canadiennes et de mettre sur pied un potentiel spécifiquement canadien. Considérons par exemple le soutien que le gouvernement du Japon a accordé au développement de la robotique et à la diffusion de la technologie des robots. En 1980, celui-ci a créé la Japan Robot Leasing Company (JAROL) afin de permettre aux compagnies de louer des robots industriels à moindre coût et pour des périodes plus courtes qu'il n'était possible par l'intermédiaire des sociétés de location privées. La banque japonaise de développement consent à JAROL des prêts à faible intérêt destinés à couvrir ses dépenses d'exploitation. En outre, deux établissements financiers publics accordent des prêts, à des taux d'intérêts peu élevés, aux petites et moyennes entreprises de fabrication afin qu'elles puissent acheter des robots permettant d'automatiser les procédés dangereux pour les humains. Enfin, en plus des amortissements habituels par radiation, les acheteurs de robots peuvent souscrire à une assurance supplémentaire spéciale pour dépréciation.

Il conviendrait que le Canada possède une version de ce genre de mécanisme pour les machines et le matériel mis au point au Canada, et non seulement la robotique. Les nouveaux fabricants d'outillage ou de matériel de pointe n'ont pas encore fait leurs preuves. Ils trouvent difficile de prendre des dispositions pour que leurs produits se louent, car les sociétés de crédit-bail ont du mal à estimer le potentiel de revente de ces produits. Le gouvernement fédéral devrait mettre en place un mécanisme de location visant à fournir des incitations supplémentaires aux utilisateurs éventuels de machines et matériel nouveaux mis au point au Canada. Cela aiderait à accroître les débouchés, au pays, des sociétés canadiennes dont les produits en sont aux premiers stades de développement et de sondage du marché. En réduisant les mises de fonds des premiers utilisateurs, la mise en oeuvre de ce mécanisme accroîtrait la demande sur le marché national et contribuerait à accélérer la diffusion de la technologie canadienne.

La création de nouveaux débouchés sur le marché canadien constitue un volet essentiel de la politique industrielle[1]. Elle implique l'intensification de l'effort canadien d'achat public pour aider les compagnies à orienter leur R et D vers des perspectives commerciales sûres et à apprendre plus rapidement. L'augmentation de leur efficacité irait de pair avec l'accroissement de leur expertise technologique. La création de débouchés commerciaux au pays facilite souvent la pénétration des marchés étrangers, comme l'ont constaté plusieurs entre-

prises canadiennes et comme en témoigne le succès qu'ont connu les Japonais dans nombre de secteurs[2]. Dans l'optique de l'exploitation des mécanismes d'achat public, les programmes gouvernementaux ne devraient pas être restreints au secteur manufacturier, même si c'est dans ce secteur que se fait le gros de l'achat public à l'étranger (tableau 1). En 1979, les achats de biens et services, à l'exclusion des traitements et salaires, se sont élevés à 43,5 milliards $. D'après des estimations du contenu étranger de chaque dollar, 0,57 $ seraient dépensés dans le secteur de la haute technologie et 0,34 $ dans le secteur de la technologie de base[3].

Tableau 1 — Le marché public en 1979

1. En 1979, le secteur public a acheté pour 43,5 milliards $ de biens et services (à l'exclusion des traitements et salaires versés à ses employés).

2. Les catégories du secteur public qui ont dépensé ces fonds sont les suivantes :

	Milliards de $	Pourcentage du total
Administration fédérale	5,6	12,9
Administrations provinciales	8,0	8,5
Administrations locales	5,6	12,9
Hôpitaux	1,9	4,3
Universités	0,8	1,7
Entreprises de l'admin. féd.	8,6	19,7
Entreprises des admin. prov.	10,8	24,8
Entreprises des admin. locales	2,2	5,2
Total	43,5	100,0

3. Les secteurs industriels qui ont approvisionné le secteur public sont les suivants :

Tertiaire	21,4	49,5
Secondaire	18,7	43,0
Primaire	3,4	7,8
Total	43,5	100,0

4. Les biens et services ont été produits par presque toutes les catégories d'industries et provenaient de sources canadiennes ou étrangères dans la proportion suivante :

Sources canadiennes	36,1	83,0
Importations directes	7,4	17,0
Total	43,5	100,0

5. Par secteur industriel, les importations directes de 7,4 milliards $ se répartissent de la façon suivante :

Primaire	0,8	10,8
Secondaire	5,7	77,0
Tertiaire	0,9	12,2
Total	7,4	100,0

Source : Canada, ministère des Approvisionnements et Services, *Sommaire d'une étude sur la taille et la structure du marché du secteur public, 1979*, Hull, 1983.

Les efforts des gouvernements fédéral, provinciaux ou municipaux en vue de coordonner leurs achats pour augmenter la capacité à long terme du pays sont encore insuffisants pour stimuler son développement industriel. Toutefois, des améliorations importantes ont été apportées, particulièrement au niveau fédéral, pour encourager le développement de secteurs clefs. Le gouvernement fédéral a par exemple étudié la faisabilité de réduire les importations grâce à un système d'information national destiné à sensibiliser davantage les grands établissements publics et sociétés, non seulement à ses besoins en biens et services mais aussi à ce que l'industrie canadienne (petite entreprise en tête) peut produire. Il a élaboré des procédures internes spécifiques pour faire profiter la petite entreprise de ses contrats; l'objectif est d'en arriver à ce que 40 pour cent des besoins de biens ou services du ministère des Approvisionnements et Services soient comblés par la petite entreprise canadienne. L'administration fédérale a aussi enrichi le Fonds d'expansion des entreprises, qui, en encourageant l'utilisation d'un nouveau produit par le gouvernement, peut aider le fabricant à prendre pied sur le marché national et, ainsi, à bâtir sa crédibilité auprès d'acheteurs étrangers.

Le Conseil des sciences appuie sans réserve le gouvernement fédéral dans ces efforts. Néanmoins, tous les paliers de gouvernement peuvent faire bien davantage pour augmenter le contenu canadien des produits existants et encourager la mise au point de nouveaux produits. Par exemple, on devrait fournir des incitations aux administrations provinciales ou aux sociétés leur appartenant afin qu'elles participent à un effort d'achat public conjoint de biens et services produits au pays, dans les cas où acheter canadien, pour une province donnée, ne lui profiterait peut-être pas directement, mais entraînerait des retombées considérables ailleurs au pays. Par conséquent :

1. Le Conseil des sciences recommande que le ministère fédéral des Approvisionnements et Services :
   - adopte des mesures pour inciter les provinces à négocier entre elles des accords bilatéraux ou multilatéraux de collaboration en matière d'achats publics conjoints;
   - intensifie ses efforts de coopération avec les provinces et les municipalités afin d'identifier les biens et services actuellement importés par le secteur public qu'un effort conjoint permettrait de remplacer avantageusement par des biens ou services canadiens;
   - encourage le développement d'un marché du crédit-bail afin d'aider à diffuser sans tarder sur le marché national les machines et l'outillage mis au point au Canada.

Financement, nouvelles entreprises et prêt de capital-risque

Les entrepreneurs canadiens ont besoin d'un meilleur appui financier à de nombreux stades de leurs projets de développement. En dépit des initiatives importantes des administrations fédérale et provinciales, ces dernières années, il demeure au Canada une grave pénurie de capitaux destinés au financement par actions ou par emprunt des nouvelles entreprises et technologies. L'innovation et l'évolution technique sont des composantes essentielles à la survie des entreprises misant sur le savoir. Ces entreprises, surtout les petites et moyennes entreprises sont soumises à de fortes contraintes financières dans leurs efforts pour poursuivre leurs activités de R et D et améliorer leurs compétences en commercialisation. Par ailleurs, les immobilisations en équipement de production sont de plus en plus considérables à cause de la rapidité de l'obsolescence. La plupart des petites et moyennes entreprises ne peuvent financer par leurs propres moyens ces immobilisations. Lorsqu'elles cherchent des sources de financement extérieures, elles se heurtent souvent à de sérieuses difficulté. Même s'il leur est possible d'obtenir du capital-risque, il arrive que les délais soient trop longs ou que le capital soit insuffisant pour permettre de traverser la longue période d'investissement et de fonctionnement déficitaire qu'exigent généralement la création de nouveaux produits et la conquête de nouveaux marchés.

Pour vaincre cette difficulté, le secteur du capital-risque doit coopérer avec les prêteurs disposés à partager les risques avec les entreprises. L'une des méthodes possibles est le prêt de capital-risque, qui permettrait aux entreprises dont le capital appartient en partie à des capitalistes à risque de disposer de capitaux à long terme et « patients » sous forme de prêts destinés à l'expansion, à la constitution d'un fonds de roulement ou à l'achat de matériel[4]. Les banques, les autres établissements financiers et les fonds de pension pourraient tous devenir des prêteurs de capital-risque pour le secteur privé, au Canada. Mais leurs pratiques en matière de prêt et d'investissement devront changer.

Les banques devraient aussi être encouragées à fournir des fonds en échange de débentures participantes (instruments financiers dont le rendement provient pour une part d'un taux fixe inférieur au taux préférentiel et pour le reste d'une participation aux profits). De plus, pour promouvoir la croissance des entreprises à risque, il faudrait favoriser la concurrence entre les banques canadiennes en permettant aux autres types d'établissements financiers de mettre sur pied des services de placement à la condition qu'ils fassent servir une proportion donnée des fonds au prêt de capital-risque.

Le Canada devrait aussi exploiter le potentiel d'investissement des fonds de pension pour soutenir la croissance des sociétés misant sur le savoir. En 1981, les fonds détenus par des régimes privés de retraite en fiducie s'élevaient à 61 milliards $, soit environ 17 pour cent du PNB. D'aucuns estiment que cette somme représentera plus de 30 pour cent du PNB d'ici la fin du siècle. À l'heure actuelle, les dispositions légales stipulent qu'au moins 93 pour cent de ces fonds doivent être investis dans des valeurs sûres. Mais les fonds de pension pour-

raient consacrer une part beaucoup plus grande de leurs émissions de capitaux à des placements risqués sans compromettre leur sécurité, en particulier si on leur permet de mettre en commun les capitaux qu'ils destinent aux investissements risqués.

Le taux d'épargne actuel du Canada est élevé, ce qui indique que les Canadiens acceptent de renoncer à consommer dans l'immédiat en prévision de l'avenir. En fait, nos épargnes sont suffisantes pour produire le capital nécessaire à la croissance future de notre économie. Mais il reste à mobiliser ce capital en vue d'inciter les industriels à prendre des risques. C'est pourquoi :

2. Le Conseil des sciences recommande que le gouvernement fédéral modifie la législation actuelle afin d'assurer le développement du prêt de capital-risque et la mise en place de mécanismes de participation aux bénéfices par les banques, les autres établissements financiers et les fonds de pension canadiens afin de faciliter la croissance des petites et moyennes entreprises.

Le Conseil s'inquiète également de la possibilité d'une grave pénurie de capitaux de grand risque pour le démarrage des entreprises, de même que pour leur soutien ultérieur. Les gouvernements de nombreux pays se sont efforcés de remédier à cette pénurie[5]. Bien que cette insuffisance ne soit pas évidente, au Canada, elle pourrait être particulièrement grave, compte tenu du sous-développement de notre industrie de capital-risque, en comparaison de celle des États-Unis, et de la découverte récente, dans ce pays, d'un phénomène de sous-investissement généralisé chez les petites firmes à risque relativement élevé[6]. Ces pénuries de capital s'expliquent de plusieurs façons. Les investissements minimums dans les caisses de capital-risque sont généralement considérables (à partir d'environ 250 000 $), ce qui limite le nombre des investisseurs. En outre, les stimulants fiscaux ont pour effet de déformer le rapport risque/rendement des différents genres d'investissements. Les investisseurs répugnent au plus haut point à prendre des risques; par conséquent, chaque augmentation successive des risques, si minime soit-elle, exige un accroissement de plus en plus grand du taux de rendement.

Un des moyens de vaincre l'aversion pour le risque, qui est responsable de la rareté des capitaux sur le marché, consiste à adopter une politique qui fait partager le risque par la société. Si le gouvernement assume une part du risque, il est plus probable que le secteur privé relèvera les défis auxquels il fait face. On trouve dans nombre de pays des programmes comportant des formules de financement conjoint industrie-État, bien qu'ils visent habituellement des projets de grande envergure et très risqués, et des innovations au plan des procédés. La portée de ce genre de programme pourrait être étendue aux petites entreprises.

Pour une société qui démarre, la pénurie de capital survient à deux moments : à la naissance de la firme et, plus tard, lorsqu'elle n'est pas établie

solidement. Il est particulièrement difficile d'encourager les très petites entreprises tout juste mises sur pied et dont l'actif se mesure en dizaines ou au plus en centaines de milliers de dollars à investir. Les petites firmes misant sur le savoir présentent des risques extraordinaires et, durant les premières années, leurs revenus sont généralement modestes, si bien que les exemptions fiscales leur sont de peu d'utilité. Cependant, l'une des façons d'encourager les investisseurs à s'associer à ce genre d'entreprises serait d'accorder un traitement plus favorable aux pertes subies dans nombre de ces investissements. À l'heure actuelle, ces pertes sont considérées comme des pertes en capital, ce qui permet d'en déduire 50 pour cent par année (jusqu'à concurrence de 2 000 $), du revenu provenant des gains en capital. Le Conseil estime qu'il faudrait modifier la loi de façon à permettre aux entreprises qui démarrent de déduire la totalité de leurs pertes de tout autre revenu. Afin d'éviter que cette mesure de réduction du risque destinée aux dirigeants d'entreprises nouvelles ne devienne un abri fiscal coûteux, il faudrait plafonner ces déductions à environ 10 000 $.

Un autre bon moyen d'assurer le financement de départ consiste à étendre le champ d'application des régimes de participation différée aux bénéfices (RPDB). Le RPDB diffère du régime de participation des employés aux bénéfices (RPEB) proposé dans le budget de février 1984. Les RPEB encouragent l'utilisation, par les entreprises, de vastes régimes de participation aux bénéfices, en accordant un crédit d'impôt spécial de 10 pour cent, partagé entre employeurs et employés, lorsque les régimes assurent à ces derniers une participation aux profits. Le RPEB contribue à l'accroissement de la productivité et de la compétitivité, mais il ne s'attaque pas directement au problème de la rareté du capital-risque, ce que fait le RPDB. Celui-ci permet actuellement aux entreprises de verser une partie de la rémunération des salariés dans une caisse d'investissement (à imposition différée) dans l'entreprise. La Fédération canadienne de l'entreprise indépendante explique ainsi les avantages du RPDB :

> L'employé y gagne à la fois un boni annuel et une participation aux bénéfices futurs de la compagnie. L'employeur y gagne aussi, car une partie des profits annuels est réinvestie dans la croissance future de l'entreprise grâce au RPDB. C'est une formule qu'utilisent déjà 20 à 25 pour cent des petites entreprises et qui pourrait largement contribuer à accroître la productivité.[7]

Afin d'éviter que le RPDB ne soit utilisé principalement comme abri fiscal par les propriétaires et cadres supérieurs, on n'accorde plus la déduction aux actionnaires principaux. Pour rendre le programme plus équitable et la réalisation de ses objectifs initiaux plus probable, il faudrait accorder cette déduction à la condition que les bénéfices soient distribués à l'ensemble des salariés. Le Conseil des sciences appuie la position de la FCEI selon laquelle le plafond des cotisations annuelles au RPDB devrait être fixé à 3 500 $, à condition qu'au moins 70 pour cent des salariés admissibles y participent. C'est pourquoi :

3. Le Conseil des sciences recommande que, pour favoriser la mise sur pied et le démarrage des petites entreprises, les pertes de capitaux subies par les nouvelles (nouvel article 125) firmes misant sur le savoir soient entièrement déductibles des autres revenus jusqu'à concurrence de 10 000 $; et que des cotisations annuelles d'un maximum de 3 500 $ aux régimes de retraite à participation différée aux bénéfices soient autorisées à condition qu'au moins 70 pour cent des salariés admissibles y participent. Les gains en capital réalisés par les salariés lors d'investissements au titre de ces régimes devraient être rajustés pour tenir compte de l'inflation, aux fins du calcul de l'impôt sur les gains en capital.

Un deuxième type de problème de financement de départ se pose pour les entreprises qui ont franchi le stade du démarrage mais qui ne sont pas encore prêtes à offrir des actions au public, ou qui n'en sont pas encore capables. Il n'existe à toutes fins pratiques aucun capital-risque pour les firmes qui en sont à ce stade de développement. La Banque fédérale de développement s'efforce de résoudre ces problèmes et a obtenu du succès dans son nouveau rôle d'intermédiaire entre les investisseurs et les sociétés en quête de capitaux. Elle a récemment reçu la consigne de multiplier ses efforts et d'agir comme organe privilégié de l'État pour ce qui est de favoriser la mise en route d'entreprises, dont les sociétés misant sur le savoir et à risque élevé, en offrant elle aussi du capital-risque. Les avantages de la position d'actionnaire, au lieu ou en plus de celle de prêteur, sont que les besoins du service de la dette s'en trouvent limités et que le secteur public participe aux profits aussi bien qu'aux risques. La durée de la participation de l'État au capital devrait être limitée à une période de cinq à sept ans. En fait, la plupart des entreprises privées ne veulent pas de l'État comme partenaire permanent. Il conviendrait de prévoir un droit de rachat par la direction de l'entreprise. De plus, la nécessité de la participation gouvernementale à la mise en route d'entreprises devrait décroître avec le temps. À mesure que les intérêts de l'État dans une affaire diminuent, le capital libéré peut être réinvesti dans de nouveaux projets, ce qui évite l'injection massive de fonds publics dans ce mécanisme.

C'est pourquoi :

4. Le Conseil des sciences recommande que pour favoriser la croissance des petites entreprises canadiennes misant sur le savoir qui ont franchi l'étape du démarrage et qui projettent une expansion importante, le gouvernement fédéral accroisse l'affectation de capitaux de la Banque fédérale de développement aux fins d'investissement en capitaux propres. La BFD devrait offrir aux entreprises de prendre une participation dans leur capital-actions sous forme d'actions sans droit de vote, rachetables et pleinement participantes.

Un début

Le Conseil estime que l'action des milieux d'affaires et des gouvernements fédéral et provinciaux en vue de favoriser le développement des industries misant sur le savoir au pays est correctement orientée. Cependant, ces projets sont risqués et ne peuvent être entrepris par le seul secteur public. Les recommandations du Conseil sont axées sur les moyens par lesquels le gouvernement peut injecter du capital-risque additionnel dans l'économie, particulièrement pour faciliter la mise en route des entreprises privées misant sur le savoir. Mais même si ces mesures obtiennent le succès escompté, il faudra en prendre d'autres pour tirer parti de la révolution technologique. Les pouvoirs publics et les milieux d'affaires doivent collaborer pour faire davantage, notamment en effectuant plus de recherche et de développement et en recherchant de nouveaux arrangements en matière de commerce et d'échanges avec l'étranger.

Chapitre 3

Orientation vers l'avenir

À l'heure actuelle, le Canada n'est responsable que d'une partie minime de la production mondiale de technologie, soit entre 1 et 3 pour cent. Néanmoins, depuis la fin des années 1970, le Canada a consacré plus de ressources à la conception et à l'étude technique sous forme de R et D. Des données récentes pour l'Amérique du Nord révèlent l'existence de liens entre la nouvelle technologie et l'augmentation de la productivité, ce qui devrait inciter fortement le Canada à effectuer plus de R et D. Plusieurs questions demeurent toutefois sans réponse. Dans quelle mesure le Canada doit-il mettre au point sa propre technologie plutôt que l'importer? Nos dépenses en R et D demeurent-elles insuffisantes? Dans l'affirmative, de combien faudrait-il les augmenter? Que peuvent faire les pouvoirs publics pour accroître le dynamisme technologique et le potentiel innovateur du Canada?

Le point commun des stratégies économiques des pays industriels avancés est qu'ils sont résolus à exploiter les nouvelles technologies à leur plus grand avantage. La R et D nationale, ainsi que l'importation et la diffusion de la technologie étrangère, constitue la pierre angulaire du développement économique. En fait, le transfert technologique et la R et D sont des activités complémentaires — car la plupart des entreprises qui accomplissent de la R et D sont aussi de grandes importatrices de technologie. Mais ce sont des activités qui présentent des risques et qui offrent aux entreprises des avantages de nature fort différente. Une des questions primordiales est de déterminer où se trouve le point d'équilibre entre la quantité de technologie qu'il conviendrait d'importer et celle qui doit être mise au point au pays. Les entreprises devraient-elles produire la technologie grâce à leur propre recherche dans l'espoir d'obtenir des profits importants si leur affaire réussit? Ou devraient-elles importer une technologie éprouvée mais dont elles ne retireraient pas un avantage concurrentiel aussi grand, celle-là étant partagée avec leurs concurrents?

Des décisions de ce genre aboutissent aux meilleurs résultats lorsque prises par des gens du secteur privé, en réponse aux pressions du marché. Cependant, les progrès techniques résultant de décisions individuelles dictées par les forces du marché peuvent être trop lents. Le cas échéant, les gouvernements doivent intervenir. Alors, s'ils décident de mettre sur pied un programme pour accélérer le rythme du progrès technique, ils doivent eux aussi choisir entre intensifier les importations technologiques et augmenter le financement de la R et D en vue de favoriser le développement économique du pays. Au Canada, les gouvernements fédéral et provinciaux ont décidé qu'il fallait intervenir sur les deux fronts. Il existe une relation étroite et complexe entre d'une part l'appui accordé par l'État à la science et à la technologie, à l'innovation, à la compétitivité et à la création de la richesse, et, d'autre part, le niveau et la sécurité des salaires canadiens. Pourtant, on continue à se demander si les gouvernements devraient dépenser les modestes fonds publics pour subventionner la

R et D ou s'ils devraient plutôt encourager l'importation de technologies. Les conclusions varient selon les mérites relatifs des formules utilisées.

R et D et transfert technologique

Le Canada doit effectuer de la R et D tout en adoptant des technologies étrangères, et cela en dépit du problème évident des délais d'acceptation qui surviennent et qui entravent l'accroissement de la compétitivité du pays. Lorsqu'une technologie est importée, son intégration complète au contexte économique canadien prend toujours un certain temps. Le simple fait que le délai d'adoption canadien soit long par comparaison à celui de certains autres pays de l'OCDE ne signifie aucunement que ce délai soit injustifié. Les délais subissent l'influence d'une multitude de facteurs, et un long délai d'adoption ne peut être évalué avant que ses causes ne soient déterminées.

Il existe une hypothèse fondamentale dans nombre d'écrits sur la diffusion technologique : les différences entre les délais observés dans divers pays et industries pour certaines technologies seraient fonction des connaissances, de la compétence et de la réceptivité de ceux qui l'adoptent. Ce qui implique que les administrateurs avisés doivent pouvoir trouver et transférer rapidement les innovations, et faire preuve de clairvoyance dans leur évaluation des potentialités du marché. Or, certaines études montrent que les différences dans le temps et d'un pays à l'autre entre les rythmes de diffusion peuvent aussi bien dépendre du degré de convenance de la technologie et de la nécessité d'adapter ou de modifier les innovations adoptées[1]. Aux tout premiers stades d'une technologie, son transfert n'est pas nécessairement approprié ou profitable. À mesure qu'elle mûrit, elle peut être transférée à meilleur compte, son échelle devient plus flexible et les profits qu'on peut en espérer, plus certains[2]. Dans l'ensemble, les différences entre les délais d'adoption des divers pays, et même des diverses régions d'un pays, sont peut-être liées davantage à la structure industrielle ou à d'autres facteurs qu'au manque de réceptivité des entreprises ou établissements. Les problèmes que comporte la réduction de l'échelle d'une technologie pour l'adapter à un marché plus petit, la fluctuation des prix de facteurs et la réclamation simultanée des mêmes fonds par différentes entreprises sont tous susceptibles de ralentir l'adoption de la technologie. Si bien qu'il est possible, dans un marché donné, que l'acceptation d'une innovation exige un long délai.

Or, il est possible qu'un marché ne fonctionne pas très bien par lui-même, et les délais peuvent s'allonger énormément pour une foule de raisons, par exemple l'aversion pour le risque ou le manque de connaissances. Des travaux empiriques récemment menés au Canada ont montré que les subventions accordées par l'État en vue de partager les risques n'entraîneraient qu'une réduction minime des délais[3]. Pour ce qui est du transfert des connaissances, les liens entre les grandes et petites sociétés canadiennes sont faibles, et le marché

est incapable de fournir l'information nécessaire. Depuis peu, les autorités fédérales et provinciales (mais surtout ces dernières) ont réagi en concevant une bonne part de leur politique industrielle en vue d'améliorer la communication de l'information sur les nouveaux produits et procédés aux entreprises, tout particulièrement aux petites et moyennes entreprises, tout en réduisant le coût de cette information.

Malgré les délais et leur cortège de problèmes, le Canada demeurera grand importateur de technologie. Toutefois, la mise sur pied d'un potentiel de recherche spécifiquement canadien sera indispensable pour que le pays devienne ou demeure concurrentiel dans de nombreuses activités du secteur primaire, secondaire ou tertiaire. La R et D permet d'atteindre des résultats qui ne peuvent être obtenus au moyen du transfert technologique, et elle est essentielle pour accéder à la technologie étrangère ou faciliter son transfert.

La nécessité de la R et D s'explique en partie par la possibilité que, dans les industries où les Canadiens rivalisent avec l'étranger, l'imitation ou l'adoption de la technologie ne constitue pas une stratégie qui soit gage de compétitivité à long terme. Les domaines où l'on observe la croissance la plus rapide de la demande mondiale sont les produits manufacturés à base de R et D et, sur ce marché, la concurrence se fonde souvent sur des connaissances exclusives obtenues grâce à la recherche effectuée par les entreprises. La technologie, qui est transférée au moyen de licences, peut provenir de sociétés étrangères ou canadiennes. Cependant, même si l'achat d'une licence peut constituer une solution plus économique, la technologie la plus récente n'est pas toujours disponible, et les licences sont souvent assorties de restrictions d'exportation et d'exigences à l'effet que toute amélioration apportée à la technologie par l'exploitant soit retransférée au concesseur[4]. Bien que la fabrication sous licence assure un apport continu de technologie aux firmes dépourvues de potentiel de R et D, c'est une stratégie pleine d'incertitudes pour la croissance à long terme. La plupart des entreprises qui ont réussi dans cette voie avaient acquis des licences au début du cycle de vie de leurs produits, dans le cadre d'ententes ne comportant aucune restriction d'exportation[5].

La R et D nationale est habituellement un préalable à l'assimilation de la technologie étrangère. Généralement, les pays et entreprises qui dépensent des sommes importantes en R et D entreprennent promptement la fabrication de produits nouveaux, même s'ils n'en sont pas les concepteurs[6]. Au Canada, les entreprises qui se livrent à la R et D sont plus susceptibles d'adopter des technologies étrangères de produits et procédés que celles qui n'en font pas[7].

L'achat de technologie étrangère est avantageux, mais ce n'est pas un substitut simple ni acceptable pour la R et D canadienne. Cet argument est actuellement réitéré avec force par les responsables des nouveaux centres de technologie du Canada. La diffusion de la technologie se trouve freinée lorsque ceux qui l'adoptent n'ont pas à leur emploi des ingénieurs ou techniciens capables de comprendre les renseignements dont ils ont besoin, et encore moins d'utiliser la nouvelle technologie. Même dans les cas où une entreprise décide que

l'adoption ou l'imitation technologique est la façon la plus économique d'acquérir une technologie particulière, un niveau minimal de dépenses en R et D lui est généralement nécessaire pour intégrer l'innovation à ses opérations[8].

La R et D est une activité multiforme qui permet notamment aux entreprises qui s'y livrent de se ménager une « lucarne » pour suivre l'évolution technologique dans leurs domaines. Par conséquent, même dans une économie petite, ouverte et désavantagée au plan de la production de technologie, il est nécessaire de posséder une compétence minimale en matière de R et D industrielle pour être en mesure de localiser et de transférer rapidement la technologie mise au point ailleurs.

Propriété étrangère et R et D

La mainmise étrangère sur notre industrie influe sur la forme et l'importance de la R et D canadienne et du transfert technologique qui s'opère au pays. Alors qu'une étude fondée sur des données de 1959 montrait peu de différence entre la R et D effectuée dans les entreprises canadiennes et celle accomplie par les filiales de sociétés étrangères du même genre[9], des recherches plus récentes révèlent que la performance des filiales en matière de R et D est inférieure à celle des entreprises canadiennes[10].

Les sociétés contrôlées depuis l'étranger, le plus souvent par des firmes multinationales (FMN), effectuent moins de R et D, en proportion avec leur production, que les sociétés canadiennes comparables. Cette situation ne surprendra personne, compte tenu du contexte économique dans lequel ont évolué les FMN dans le passé. Celles-ci concentrent généralement leur R et D dans le pays de la maison mère afin de profiter des avantages des économies d'échelle. La centralisation est plus nécessaire encore lorsque le pays d'origine de la FMN et son marché principal ne font qu'un. Par contre, les rares sociétés sous contrôle canadien qui font beaucoup de R et D le font généralement au Canada. La plupart d'entre elles ne bénéficient pas des avantages d'une structure corporative internationale ou de la production à grande échelle.

La R et D industrielle est un des pivots de la croissance économique et une condition essentielle à l'augmentation de la productivité. Au Canada, la question qui se pose aujourd'hui est de déterminer si le pays trouve son profit dans la grande dépendance des filiales canadiennes à l'égard du transfert de technologie par les sociétés mères ou des firmes associées ou si, au contraire, la perte de potentiel en matière de croissance économique et de gains en productivité ne se traduit par un coût net pour le Canada.

Le débat sur les coûts et les retombées technologiques des activités des FMN débouche en fin de compte sur la question de la productivité relative des filiales étrangères implantées au Canada et des entreprises canadiennes. Si les firmes sous contrôle étranger peuvent obtenir et transférer les connaissances à meil-

leur compte et plus rapidement, il s'ensuit qu'elles devraient être plus productives que les sociétés comparables contrôlées par des intérêts canadiens. Or rien ne prouve cette hypothèse[11].

En comparant la productivité des industries canadiennes avec celle de leurs concurrentes américaines, on s'est aperçu que, dans le secteur manufacturier, l'écart était d'environ 25 pour cent[12]. Plusieurs facteurs concourent à la piètre productivité du Canada, mais le plus surprenant est peut-être l'effet négatif du contrôle étranger sur la productivité canadienne en comparaison de celle des Américains. Comme l'a démontré R. Saunders, la domination étrangère d'une industrie canadienne contribue à la faible productivité du pays. D'après Saunders, ce fait s'explique par la politique tarifaire et la structure industrielle oligopolistique du Canada.

> À l'origine, l'investissement étranger direct au Canada était motivé en partie par le niveau élevé des droits de douane canadiens. Toutefois, une grande partie de ces investissements sont antérieurs à l'abaissement de la protection tarifaire canadienne survenu après la guerre. Dans le cas des industries dominées par des sociétés canadiennes, ces réductions du tarif, en augmentant la concurrence à l'importation, devraient entraîner l'élimination des firmes les moins efficaces et, par conséquent, accroître la productivité observable. Toutefois, les industries dominées par des sociétés en mains étrangères échapperaient largement à cette concurrence, car les importations seraient le plus souvent le fait des maisons mères, qui ne seraient pas normalement disposées à sacrifier leurs investissements fixes en équipements de production au Canada.[13]

Cela montre bien que les avantages technologiques associés aux FMN sont disparus faute de concurrence sur le marché canadien. Le transfert technologique intra-entreprise raccourcit les délais de transfert des nouveaux procédés technologiques qui réduisent les coûts unitaires. L'adoption de ces procédés devrait normalement se traduire par une augmentation de la production observable, mais cela n'a pas été le cas. Les travaux de Saunders remettent carrément en question les avantages présumés de la propriété étrangère.

L'effet négatif du contrôle étranger sur la productivité désavantagera le Canada dans les secteurs où ce contrôle est considérable, à moins que le comportement des filiales de sociétés étrangères ne change, bien que les avantages technologiques des transferts intra-entreprises des FMN puissent l'emporter sur ceux des transferts sans lien de dépendance. Si les avantages technologiques de la propriété étrangère sont l'unique objet d'analyse, il faut en conclure que le gouvernement ne devrait pas restreindre les activités des FMN au moyen de mécanismes tels l'Agence d'examen de l'investissement étranger (AEIE). Si toutefois on tient compte de tous les aspects de l'activité des FMN et des données concernant la productivité, il n'est pas possible de compter sur le maintien à long terme de l'investissement étranger direct au Canada.

Le manque de R et D

Si elles sont laissées à elles-mêmes, il est peu probable que les différentes entreprises portent leurs dépenses de R et D à un niveau répondant aux besoins de la société dans son ensemble. Mais ce n'est que récemment qu'ont été recueillies des données suffisantes pour permettre une première évaluation de l'investissement supplémentaire en R et D qui serait idéal pour le Canada.

Cette évaluation indique ce que chaque dollar additionnel investi en R et D rapporte à la société. Si le rendement de ce dollar dépasse celui d'un dollar investi dans l'outillage, il conviendrait alors d'accroître les dépenses de R et D. Pour tirer le maximum de nos ressources, nous devrions augmenter les sommes consacrées à la R et D pour tous les projets dont le taux de rendement prévu est plus élevé que celui des dépenses en capital.

Toutefois, la détermination du taux de rendement de la R et D présente des difficultés. Les premières estimations, qui variaient de façon incroyable et qui faisaient souvent état de taux supérieurs à 1 000 pour cent, étaient basées sur les résultats d'un petit nombre de projets tous couronnés de succès[14]. De telles méthodes sont suspectes, car certains projets de R et D rapportent énormément, mais d'autres, peu ou pas du tout[15]. Il est donc nécessaire d'estimer l'augmentation probable de la production qui résulterait de la dépense d'un dollar additionnel en R et D, sans apport supplémentaire de capital, de main-d'oeuvre ou d'équipement. La seule façon d'obtenir ce genre d'estimation est de quantifier l'effet de la R et D sur la production pour un groupe nombreux de firmes, en maintenant constants les autres facteurs importants.

Cette estimation est compliquée davantage par le fait qu'il est vraisemblable qu'une bonne part des gains en productivité assurés par la R et D se produisent dans des industries autres que celle où s'effectue la R et D, car une firme qui achète des produits intermédiaires se trouve en fait à profiter de la R et D effectuée par son fournisseur. La productivité d'une firme donnée dépend de la R et D qu'elle utilise et non seulement de celle qu'elle effectue elle-même. La R et D utilisée par une entreprise manufacturière est généralement une combinaison de sa propre R et D et de celle de ses fournisseurs.

Des spécialistes ont cherché à quantifier l'avantage que les utilisateurs secondaires retiraient des dépenses en R et D effectuées par leurs fournisseurs et ont évalué son taux de rendement social à plus de 70 pour cent. La meilleure et plus récente de ces études, réalisée par F.M. Scherer, situe ce taux de rendement à environ 100 pour cent pour les utilisateurs des États-Unis[16]. Une étude similaire réalisée par le Conseil économique du Canada, qui renfermait des données moins détaillées, a révélé l'existence d'un lien direct entre la productivité et la R et D utilisée[17]. D'après les résultats de l'étude, le taux de rendement de la R et D serait bien plus élevé que celui du capital[18].

La plupart des dépenses canadiennes en R et D semblent axées sur les procédés — c'est-à-dire destinées à réduire les coûts d'exploitation plutôt qu'à créer de nouveaux produits[19]. Les avantages de ce genre d'innovation ont bien des

chances de profiter surtout à l'entreprise qui effectue la R et D. Mais il demeure que le rendement de la R et D, pour une firme donnée, dépasse celui du capital. Une étude récente réalisée pour le Conseil des sciences a montré que le rendement privé de la R et D est généralement beaucoup plus élevé que celui des dépenses en immobilisations. En 1979, le taux de rendement d'un dollar additionnel dépensé en R et D atteignait 64 pour cent dans l'industrie chimique et en moyenne 24 pour cent dans les industries misant sur la R et D[20]. Ces chiffres se comparent à un taux de rendement du capital d'environ 15 pour cent pour la même année, dans ces deux groupes d'industries[21]. Ces estimations préliminaires indiquent que la R et D industrielle devrait être augmentée des deux tiers par rapport aux niveaux de 1979[22]. Ce chiffre est très en deçà de la réalité, car il ne tient pas compte des retombées de la R et D d'une firme qui profitent à d'autres firmes.

La R et D industrielle canadienne a augmenté d'environ 35 pour cent, en chiffres réels, entre 1979 et 1982[23], mais il faudrait l'intensifier.

Ce que les gouvernements et le secteur privé peuvent faire

Le but des programmes de subvention de l'État est d'encourager la R et D d'un type donné ou dans une industrie particulière. Les données concernant le Canada indiquent que les programmes de subvention augmentent aussi l'investissement privé des entreprises dans la R et D[24]. (La relation positive entre la R et D et les subventions peut résulter des possibilités technologiques d'une firme plutôt qu'indiquer que les subventions provoquent un accroissement des dépenses en R et D. Toutefois, l'hypothèse selon laquelle les firmes utiliseraient les subventions pour couvrir une partie de leurs dépenses en R et D n'a pas été démontrée.)

Pour les pouvoirs publics, le moyen le plus simple d'accroître l'effort de R et D industrielle est d'accorder des stimulants fiscaux. Cependant, certains secteurs industriels seraient privilégiés par une telle mesure, car le rendement de la R et D additionnelle varie grandement d'une industrie à l'autre. En outre, les différentes industries canadiennes n'ont pas toutes les mêmes possibilités technologiques. Les politiques de l'État qui visent à remédier au sous-investissement canadien en matière de R et D doivent tenir compte de ce fait. Les allocations d'impôt générales à la R et D assurent un soutien minimal aux activités novatrices de tous les secteurs économiques, mais, pour que toutes les industries canadiennes atteignent un niveau plus satisfaisant de développement technologique, il faut compléter ces allocations d'impôt générales par des subventions spécifiques à la R et D tenant compte de l'inégalité des possibilités et des avantages technologiques des différents secteurs industriels.

Les gouvernements peuvent également appuyer le secteur privé et créer des possibilités technologiques pour les entreprises en leur accordant des contrats de R et D. Il n'existe aucune preuve précise de l'aptitude de cette politique à encourager les firmes à augmenter leurs crédits budgétaires à la R et D, mais

on constate que le Canada a eu moins recours à cette méthode que la plupart des autres pays avancés tels les États-Unis, la France, l'Allemagne et la Grande-Bretagne[25].

Le gouvernement fédéral a commencé à mettre en oeuvre plusieurs des modifications à la Loi de l'impôt sur le revenu proposées dans le budget d'avril 1983. Ces changements assoupliront le financement de la R et D et seront donc particulièrement attrayants pour les entreprises canadiennes qui font beaucoup de R et D, réalisent peu de profits parce qu'elles n'en sont qu'à leurs débuts, et sont encore soumises au taux d'imposition des petites entreprises. Il sera ainsi plus facile de remédier à l'insuffisance de la R et D industrielle canadienne.

De plus, il faut subventionner les technologies stratégiques — y compris l'application des technologies avancées au secteur primaire canadien — et constituer des groupes de firmes novatrices à financer en priorité. Les domaines d'importance stratégique, tant au plan régional que sectoriel, doivent être identifiés. Dans ces domaines, le Canada devrait viser la première place, ou au moins le peloton de tête, afin de pouvoir adapter rapidement et facilement à ses besoins les percées technologiques étrangères.

Cette tâche devrait être accomplie principalement par le ministère de l'Expansion industrielle régionale (MEIR), qui possède la capacité d'analyse et le mécanisme approprié d'octroi de subventions pour évaluer leurs retombées et coûts potentiels. Durant les années 1970, la prolifération des programmes fédéraux de développement régional et industriel déroutait les demandeurs éventuels. Toutefois, en 1982-1983, le gouvernement fédéral a réorganisé son administration économique. Il a fondé le MEIR en fusionnant deux ministères et a cherché à fournir une base pour l'élaboration de politiques et de programmes industriels mieux adaptés aux diverses réalités régionales. En 1983, il a lancé le Programme de développement industriel et régional (PDIR), regroupant ainsi un grand nombre de programmes de subvention et de prêt mis sur pied dans la décennie 1970. Le PDIR est maintenant la clef de voûte de l'aide fédérale directe à l'entreprise privée. Il se caractérise par une vue d'ensemble du processus d'innovation industrielle — et non par une insistance sur les premières étapes de la R et D — et par une large perspective face au plan commercial et à la performance d'une firme donnée — et non par le seul examen du projet dont le financement est envisagé. (Une première évaluation du programme indique toutefois qu'il est très difficile pour les petites entreprises misant sur la technologie d'obtenir rapidement une réponse à leurs demandes.) À l'heure actuelle, le Conseil des sciences estime que tout accroissement des subventions à la R et D devrait être assuré principalement par le PDIR, à condition qu'on revoie le programme afin de simplifier ses procédures. Par conséquent :

5. Le Conseil des sciences recommande que le ministère de l'Expansion industrielle régionale désigne, de concert avec les provinces, des domaines privilégiés d'aide et qu'il se montre disposé à offrir un soutien gouvernemental cohérent et à long terme en vue d'assurer le leadership technologique dans

ces domaines prioritaires. Toute nouvelle augmentation des crédits fédéraux à la R et D jugée nécessaire pour remédier au sous-investissement au plan de l'innovation, au Canada, devrait prendre la forme de subventions octroyées par l'intermédiaire du Programme de développement industriel et régional. Le PDIR doit être doté des ressources et des compétences nécessaires à l'accomplissement de sa tâche.

Il importe par ailleurs de résoudre certains problèmes occasionnés par l'ampleur de la propriété étrangère de l'industrie canadienne. Le Conseil des sciences, comme d'autres, a soutenu que la très forte proportion de filiales de sociétés étrangères que l'on trouve dans l'industrie canadienne a entravé son développement technologique, ainsi que la productivité globale de certains secteurs[26].

La longue récession, alliée à la réduction progressive des tarifs douaniers qui a suivi le Tokyo Round de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), en 1979, a forcé de nombreuses sociétés étrangères à s'interroger sur le bien-fondé de leur implantation au Canada au moyen de filiales. Devraient-elles poursuivre leur stratégie traditionnelle de production diversifiée dans ce marché isolé qu'est le Canada? Devraient-elles réduire leur éventail de produits et exporter une grande partie de leur production? Ou bien devraient-elles confier des mandats de production mondiale à des industries canadiennes? Le choix du Canada serait évidemment ce dernier. Le Conseil des sciences a souligné que les gouvernements devaient coopérer avec les filiales de sociétés étrangères en les aidant à obtenir des missions spécialisées en Amérique du Nord ou des mandats de production mondiale qui investiraient le pays de responsabilités en matière de R et D[27].

On peut déceler des signes encourageants : « Un certain nombre de sociétés américaines envisagent de réorganiser radicalement la structure de leurs filiales . . ., ce qui devrait conférer un rôle beaucoup plus créatif à leurs cadres et mener à un accroissement de la R et D effectuée en territoire canadien, à une meilleure compétitivité sur la scène internationale et à une augmentation des exportations. »[28] Au cours des années 70, certaines sociétés étrangères penchaient pour une décentralisation de leur R et D, ne fût-ce que pour mieux préparer leurs filiales au transfert technologique[29]. À présent, certaines sociétés se rendent compte qu'il y va de leur intérêt, dans certaines circonstances, de développer à l'étranger des compétences et des capacités qui ne sont pas nécessairement disponibles dans leur pays. Il en est ainsi, notamment, quand les dirigeants de la société mère ont confiance en la direction de la filiale et en la viabilité de ses investissements.

De plus en plus, c'est aux directeurs des filiales canadiennes qu'incombe la responsabilité de promouvoir l'amélioration de leur performance en matière de R et D. Ils doivent convaincre la maison mère des capacités et du potentiel de leurs filiales. Les bons administrateurs de filiales canadiennes soulignent que la diversification des fonctions qu'entraînent les missions spécialisées et les

mandats de production mondiale peut renforcer la filiale :

- en accroissant son pouvoir d'attraction sur la main-d'oeuvre, tout particulièrement sur les meilleurs diplômés, grâce à la diversité accrue des possibilités qu'elle peut leur offrir;
- en augmentant la puissance et la polyvalence de son marketing; en effet, avoir de bons systémiciens, par exemple, peut accroître ses capacités de marketing, et lui permettre de trouver de nouveaux créneaux technologiques;
- en resserrant les liens avec la maison mère, que la filiale peut souvent aider lors de situations difficiles, à l'avantage mutuel des deux parties;
- en augmentant suffisamment l'expertise de la filiale, qui peut alors servir de banc d'essai des stratégies mises au point par la société mère pour résoudre ses problèmes commerciaux à l'échelle internationale;
- en facilitant l'accès à la technologie produite par les organismes publics canadiens tels le Conseil national de recherches et le ministère des Communications;
- en permettant à la filiale, en tant que bon citoyen moral, d'obtenir la caution de fonctionnaires (d'aucuns soutiennent que le fait, pour une filiale, de suggérer à un client de communiquer avec des fonctionnaires disposés à la recommander constitue un moyen beaucoup plus efficace de décrocher un contrat que l'obtention de subventions de l'État).

Le Conseil espère convaincre les dirigeants de certaines grandes filiales canadiennes de sociétés étrangères d'effectuer plus de R et D au pays. Il y a aussi la question de déterminer comment encourager le changement chez les autres filiales, celles qui exercent principalement des fonctions de distribution ou de production. Mentionnons entre autres certaines nouvelles compagnies étrangères en pleine expansion dont les exportations au Canada contribuent grandement à notre déficit commercial au poste des produits finis. La perspective d'une croissance rapide pourrait inciter certaines firmes étrangères à produire en sol canadien. Les dirigeants des filiales canadiennes doivent convaincre la maison mère des avantages de posséder une succursale à l'étranger dont la base soit plus large, mais qui soit spécialisée et tournée vers l'exportation. L'exemple de celles qui ont réussi est un excellent argument à utiliser à cette fin.

L'obtention par certaines firmes canadiennes de mandats de production mondiale est plus importante pour le pays, car elle pourrait susciter l'éclosion d'entreprises canadiennes misant sur les connaissances. Une firme rejeton utilise généralement une technologie mise au point par la filiale qui, de son côté, peut diversifier ses activités en prenant une participation dans la société rejeton.

6. Le Conseil des sciences recommande que l'Association des manufacturiers canadiens offre aide et conseils aux principaux directeurs des filiales de sociétés étrangères de façon à leur permettre de soutenir auprès de ces dernières l'idée d'une filiale canadienne dynamique et tournée vers l'exportation.

Il y aura certes des situations où l'avance d'une firme étrangère sur le marché canadien ne sera pas contrée par l'apparition de concurrents canadiens sérieux. Dans certains cas, le gouvernement pourra chercher à substituer l'investissement étranger direct à l'importation pure et simple, en faisant le meilleur usage possible des stimulants et autres moyens d'action dont il dispose. Le meilleur exemple est celui où l'implantation d'une filiale par une société étrangère créerait des liens étroits entre la filiale et des firmes canadiennes déjà en place et contribuerait au renforcement d'un groupe donné de firmes novatrices en interaction, comme dans le cas de l'industrie de l'hélicoptère. Par conséquent :

7. Le Conseil des sciences recommande que le ministère de l'Expansion industrielle régionale consacre plus de ressources à l'identification des foyers stratégiques potentiels d'innovation, au pays, et des firmes étrangères en expansion dont le chiffre d'affaires actuel ou éventuel au Canada est important. Il devrait ensuite tenter, par la négociation d'accords entre les sociétés et l'État sur des questions telles que l'achat public ou la fourniture d'aide grâce au Programme de développement industriel et régional, d'encourager les sociétés étrangères à implanter au Canada des filiales dotées de l'ensemble des fonctions nécessaires pour assumer la responsabilité d'exclusivités mondiales de production ou de missions spécialisées en Amérique du Nord.

En résumé, le progrès technologique du Canada passe par l'adoption de technologies étrangères et par l'innovation spécifiquement canadienne. Ces deux types d'activités sont nécessaires et, en fait, complémentaires. Bien que les forces du marché animent ce processus, elles ne peuvent à elles seules assurer le niveau de développement technologique dont le pays a besoin. Il faut accroître le soutien stratégique à la conception et à l'étude technique, dans le cadre de l'effort de R et D, et les pouvoirs publics ont le devoir d'identifier les foyers potentiels d'innovation et d'encourager leur développement.

Chapitre 4

Orientation vers l'extérieur

La R et D industrielle est un des nombreux éléments qui contribuent à la création de débouchés pour l'économie canadienne. Et le succès de la R et D dépend de notre connaissance des besoins de la clientèle mondiale en ce qui a trait aux exportations de biens et services. À une époque d'interdépendance économique grandissante où il devient nécessaire d'avoir une production spécialisée et de l'exporter, cette connaissance donnera une poussée de plus en plus forte à la R et D industrielle au Canada. Aussi, à mesure que le Canada développe les technologies en demande, ses perspectives de vente s'élargissent et peuvent contribuer au financement d'un deuxième round technologique.

La nécessité d'une stratégie facilitant l'exportation de technologies, de biens et de services soulève certaines questions. Le Canada devrait-il ouvrir davantage ses marchés, malgré son économie déjà très ouverte, ou encore s'en tenir aux restrictions actuelles sur les biens en provenance des pays qui présentent un potentiel sérieux pour ses exportations? Y-a-t-il opposition entre une orientation vers le marché intérieur et une orientation vers le marché extérieur? Est-ce qu'une politique axée sur le marché extérieur contrarierait nos partenaires commerciaux? Et, pour conclure, que peuvent faire les gouvernements pour augmenter le potentiel de nos exportations?

Les développements sur la scène du commerce mondial offrent de nouvelles perspectives au Canada. Tout au long des années 80, les barrières tarifaires continueront à s'abaisser par suite des négociations multilatérales sur les tarifs qui eurent lieu à Tokyo en 1979. Par ailleurs, le Canada fait face à d'éventuelles mesures de protection contre les imprévus de la part des États-Unis. La libéralisation des échanges commerciaux est un pas en avant, mais le Canada doit, au même titre que les autres pays, se prévaloir de tous ses droits aux termes de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT). Le Canada doit se munir d'un système de protection contre les imprévus (droits antidumping et droits compensateurs) qui soit tout au moins comparable à ceux de ses partenaires commerciaux, et il doit aussi trouver de nouveaux moyens de conquérir les marchés internationaux et de s'engager dans le commerce de contrepartie.

Protection contre les imprévus

La réduction des tarifs douaniers entre le Canada et ses principaux partenaires commerciaux devrait augmenter notre efficience et notre pouvoir concurrentiel à long terme. Un meilleur accès aux marchés étrangers devrait rendre les entreprises canadiennes plus productives et conduire à l'augmentation tant de nos exportations que de nos importations. La réduction des tarifs ouvrira davantage l'économie canadienne, et il faudra veiller au maintien d'échanges

commerciaux multilatéraux conformes à la règle, en particulier si certains pays ont recours à des pratiques commerciales déloyales.

Le ralentissement de la croissance économique a incité la plupart des pays à adopter des mesures protectionnistes. Des barrières non tarifaires, telles l'imposition volontaire d'un contingentement sur les importations et d'une restriction des exportations, ont alors remplacé les tarifs en baisse. Au Canada, des ajustements doivent être apportés pour que l'économie s'adapte à cette nouvelle situation. Une politique industrielle qui améliore le rendement des marchés et indemnise les perdants au cours du processus semble la seule option politique valable face au protectionnisme.

Certains instruments de la politique industrielle, par exemple la R et D et les subventions à l'exportation, sont souvent perçus comme étant des mesures protectionnistes[1]. En fait, les instruments des décideurs d'une politique industrielle peuvent servir à freiner le changement de diverses manières, faute de meilleures mesures protectionnistes, ou encore à aider le marché à s'adapter à de nouvelles réalités industrielles. Quoique le protectionnisme défensif présente de nombreux attraits politiques, il ne peut rien promettre aux Canadiens; en réalité, il pourrait leur nuire. Par exemple, plusieurs des restrictions canadiennes importantes sur les importations, comme les mesures non tarifaires, touchent les pays mêmes du Pacifique qui offrent au Canada un des plus grands potentiels en tant que futurs partenaires commerciaux. On ne saurait s'attendre à ce que ces pays achètent davantage de produits manufacturés et services canadiens si leur pouvoir de vente au Canada est limité. L'alternative qui nous reste : ou bien le protectionnisme, c'est-à-dire une politique industrielle axée sur le marché intérieur, ou bien l'expansionnisme, c'est-à-dire une politique industrielle axée sur les marchés extérieurs.

Cependant, ce que le Canada tient pour une politique industrielle prospective peut être considérée par ses partenaires commerciaux comme une politique antagoniste. Notre politique industrielle contrarie-t-elle en effet nos partenaires commerciaux? Elle sera négative si, après analyse, on se rend compte que la politique industrielle canadienne vise l'amélioration des fonctions des marchés. Les subventions à la R et D seront alors perçues comme une politique pour remédier à une carence réelle du marché. Par contre, on pourrait y voir une façon détournée de subventionner les exportations. Dans le premier cas, les partenaires commerciaux du Canada verront d'un bon oeil le fait que le Canada contribue au développement de technologies qui leur seront profitables, autant qu'à l'ensemble des Canadiens; dans le deuxième cas, ils pourront réagir en imposant des mesures immédiates de protection pour défendre un de leurs concurrents. Dans la même optique, le Canada doit être ouvert aux politiques industrielles des pays ayant à coeur d'améliorer le rendement de leurs marchés, tout en étant capable de discerner les initiatives abusives de l'étranger et de s'en défendre.

Le Canada doit pouvoir ajuster son système de protection des importations contre les imprévus[2]. Pour contrebalancer le versement à des entreprises étran-

gères de subventions de l'État qui leur donneraient un avantage concurrentiel par rapport aux industries canadiennes, le Canada doit aussi être prêt à imposer les mêmes droits de douane que d'autres pays. Dans le passé, il s'est avéré difficile d'isoler l'élément subvention des programmes d'aide gouvernementale afin de déterminer dans quelle mesure il cause des torts à l'industrie canadienne. Pour les petits pays, il est particulièrement malaisé de compenser les subventions de l'étranger lorsque celles-ci affectent surtout leurs exportations vers les tiers marchés. Néanmoins, des mesures plus rigoureuses pourront servir à décourager la concurrence déloyale et à accélérer le processus d'enquête et d'évaluation des plaintes antidumping.

Le Canada doit veiller à ce que ses politiques soient en réponse aux carences du marché et ne correspondent pas à des mesures d'agression. Les accords multinationaux sur la négociation tarifaire ont donné lieu à des règlements clairs auxquels les pays peuvent se référer lorsque des importations leur portent préjudice. Au Canada, la politique sur les importations présentement en vigueur a été établie avant les derniers accords; elle a maintenant besoin d'une mise à jour. Par exemple, le gouvernement n'a pas fait valoir jusqu'ici tous ses droits pour protéger les producteurs d'équipement lourd contre des importations qui leur nuisent. La Loi sur les mesures spéciales d'importation, déposée en première lecture en janvier 1984 et tant attendue du monde des affaires, pourra corriger ce genre de situation aussi longtemps que Revenu Canada se verra attribuer toutes les ressources nécessaires à une application rapide. C'est pourquoi :

8. Le Conseil des sciences recommande que le Canada se prévale de tous les droits que lui confèrent le GATT et ses accords accessoires pour imposer par voie légale des droits antidumping, des droits compensateurs et des mesures de sauvegarde destinés à protéger l'industrie canadienne contre les pratiques commerciales déloyales et à servir de mécanisme de négociation en vue d'ouvrir davantage les marchés étrangers aux exportations canadiennes. Il faudrait accorder à Revenu Canada les ressources nécessaires pour accélérer le processus d'enquête et d'évaluation relatives aux plaintes concernant le dumping.

Commerce à l'exportation et commercialisation

Le commerce à l'exportation doit occuper une place de plus en plus grande dans le développement de l'économie canadienne. Afin de percer sur les marchés mondiaux, nos entreprises auront à mettre au point des produits et des services innovateurs qui se distingueront de ceux de nos concurrents étrangers[3]. Cependant, la production de ces biens et services ne pourra obtenir un succès sans techniques adroites de commercialisation à l'échelle mondiale. D'habitude, la connaissance des besoins de la clientèle des marchés mondiaux nous

indique la tendance de ces marchés et la marche à suivre quant à la mise au point, la conception et l'étude technique de produits et services concurrentiels même si, toutefois, la complexité des mécanismes des marchés étrangers, de la logistique ainsi que de la finance du commerce international constitue un sérieux obstacle à nos exportations[4].

La dimension, l'appartenance, la structure et le mandat de plusieurs de nos industries entravent actuellement la création de liens étroits entre la R et D et la commercialisation de nos produits d'exportation. La plupart des entreprises canadiennes des secteurs misant sur le savoir sont de taille réduite et la qualité de leurs talents varie. La faible dimension de notre marché intérieur aggrave le problème car, aux toutes premières étapes de leur développement, la majorité des entreprises misant sur le savoir doivent se tourner vers les marchés extérieurs pour la vente de leurs produits[5]. L'ignorance des conditions favorables à l'exportation est un obstacle pour les petites et moyennes entreprises. Parmi les filiales étrangères, plusieurs n'ont pas de mandat d'exportation; par conséquent, elles ne font pas d'efforts pour développer des compétences en commercialisation internationale et continuent à dépendre de la maison mère ou des talents et services de compagnies associées pour la commercialisation de leurs produits d'exportation.

Certes, le Canada possède une compétence en commercialisation des exportations, mais elle est surtout, sinon totalement orientée vers les marchés des produits plutôt que vers les marchés de biens et services à base de connaissances. Dans le même ordre d'idées, nos programmes d'études en matière d'exportation ne sont pas conçus en vue de la promotion des produits à base de connaissances; l'enseignement a tendance à être limité, théorique et surtout offert dans quelques régions[6]. La pénurie de professionnels compétents en commercialisation internationale est un problème qui concerne les gouvernements fédéral et provinciaux. C'est pourquoi :

9. Le Conseil des sciences recommande que le ministère des Affaires extérieures veille à assurer la diversification des compétences canadiennes en commercialisation des exportations :
   - en accordant des subventions par l'entremise du Programme de développement des marchés d'exportation pour permettre aux employés canadiens des entreprises canadiennes de se familiariser davantage avec la commercialisation internationale;
   - en mettant en place des programmes axés sur l'amélioration des connaissances pratiques en commercialisation internationale.

Les États-Unis sont et resteront le plus important partenaire commercial du Canada; toutefois, notre pays doit faire en sorte de garder un très large accès à ce marché et d'améliorer ses relations commerciales. Déjà, l'accroissement des exportations de plusieurs industries comme celles du matériel de transport en surface, des télécommunications et du matériel de production et de trans-

mission de l'électricité est limité en raison des barrières tarifaires américaines, notamment le tarif des douanes et les politiques d'achat restrictives. Bien que le Conseil des sciences s'oppose à la libéralisation totale du marché entre les États-Unis et le Canada, il endosse par contre l'initiative récente du gouvernement fédéral qui consiste à explorer la possibilité d'un marché libre qui se limiterait aux secteurs forts de notre économie et à identifier les moyens à prendre pour promouvoir l'expansion commerciale réciproque, accroître l'efficacité structurelle de l'industrie nationale et rehausser les perspectives d'une économie régionale. La spécialisation croissante et l'octroi de droits exclusifs de diffusion mondiale de certains produits créent des pressions en faveur de l'abolition des tarifs des douanes dans les deux sens. Toutefois, il n'est pas évident qu'une telle initiative comporte suffisamment d'avantages économiques et politiques pour inciter les États-Unis à la poursuivre et à ne pas la concevoir uniquement comme un moyen d'assurer davantage ses investissements et son commerce au Canada.

Le Conseil est d'avis qu'un accès aux marchés étrangers pour nos produits de pointe est crucial pour le développement du Canada. Notre pays doit accroître ses exportations, non seulement aux États-Unis et en Europe de l'Ouest, où la demande pour nos produits s'accroît lentement, mais aussi dans les pays en développement qui offrent potentiellement des marchés à long terme. Toutefois, les barrières non tarifaires, et plus particulièrement les politiques d'achat contraignantes des gouvernements étrangers, limitent sévèrement l'accroissement des exportations de plusieurs de ces produits. C'est pourquoi :

10. Le Conseil des sciences recommande que le gouvernement fédéral déploie des efforts vigoureux pour étudier les avantages que comporterait pour le Canada l'élargissement de l'accord du GATT sur les achats publics en vue d'y inclure les secteurs où le Canada excelle.

Le raccourcissement de la durée de vie des produits et les nouvelles règles qui régissent la pénétration des marchés étrangers entravent l'intensification des exportations canadiennes de biens et services à base de connaissances. À mesure que la durée de vie des produits raccourcit, les entreprises doivent rapidement réaliser des profits pour pouvoir continuer à investir dans la R et D spécialisée et rester compétitives. Afin de réaliser des profits, les entreprises canadiennes doivent conquérir une bonne part du marché, en particulier aux États-Unis. Cependant, comme la plupart de ces entreprises n'ont pas une compétence pratique en commercialisation internationale, elles doivent s'en remettre à des agents ou à des distributeurs spécialisés dans les exportations. La recherche d'un distributeur, surtout dans les pays du Tiers Monde, est une démarche laborieuse et longue dans un monde où la concurrence se fait plus grande à chaque instant. De plus, dans certaines sphères ou domaines technologiques, l'exportation et l'investissement direct à l'étranger par l'établissement de filiales à part entière deviennent des approches de moins en moins appropriées pour

pénétrer les marchés. Car toute une série de barrières non tarifaires ingénieuses sont en train de prendre forme.

Comment est-il donc possible, pour le Canada, de commercialiser rapidement sa technologie canadienne à l'étranger, tout en tenant compte des limites des entreprises canadiennes et des besoins des entreprises étrangères qui cherchent à commercialiser leur technologie? Les entreprises en participation pourraient apporter une solution. De telles entreprises, qui accordent au pays hôte une participation au capital, prennent de l'ampleur même en Europe[7]. Elles peuvent aussi faciliter l'accès à d'autres secteurs technologiques. Prenons le cas d'un pays auquel les ressources feraient défaut pour poursuivre la R et D dans tous les secteurs industriels : ce genre d'entreprise lui permet de garder une porte ouverte sur les nouvelles technologies, en particulier celles qui exigent beaucoup de capitaux et comportent de grands risques. Les entreprises en participation peuvent être particulièrement intéressantes, car d'une part elles permettent un plus grand contrôle par comparaison aux permis d'exportation ou à la vente par l'entremise d'agents étrangers, et d'autre part elles diminuent les risques et les coûts associés à l'établissement de filiales à part entière. De plus, étant donné la politisation du monde commercial, une entreprise canadienne peut tirer avantage des connaissances de son partenaire concernant les débouchés locaux.

Les producteurs canadiens ont besoin d'aide pour se trouver des partenaires, en particulier dans le Tiers Monde. Le Canada n'a que quelques projets de développement ou experts reconnus dans des pays autres que ceux de ses principaux partenaires commerciaux. Les délégations commerciales, bien qu'utiles, jouent un rôle nécessairement limité. Les pouvoirs publics devraient essayer de mettre à profit les compétences pertinentes du secteur privé, et encourager la création de maisons de commerce, y compris des maisons spécialisées en commercialisation de la technologie. C'est pourquoi :

11. Le Conseil des sciences recommande que, pour aider les entreprises canadiennes qui cherchent à créer des entreprises en participation pour faciliter leurs ventes à l'étranger et le transfert de technologie, le ministère des Affaires extérieures dresse un répertoire des experts du secteur privé possédant des compétences reconnues dans divers marchés et catégories technologiques. Chaque entrée devrait être accompagnée de références des clients.

Le raccourcissement de la durée de vie des produits ne devrait pas poser de problèmes, car il existe plusieurs possibilités de desservir les marchés internationaux par le biais des programmes d'aide à l'étranger. Au Canada, un nombre de plus en plus grand d'entreprises manufacturières et de compagnies de services ont une production qui pourrait combler adéquatement les besoins du Tiers Monde en communications, transport, énergie et agriculture. Le fonds pour l'aide et le commerce international, créé par le gouvernement fédéral dans

son budget de 1984, devrait faire le pont entre ces besoins et les capacités de nos entreprises. Cependant, d'autres mesures utiles pourraient être prises pour que l'aide serve à stimuler l'industrie canadienne de biens et services à base de connaissances.

En général, la planification et les procédures d'approbation des projets concernant les programmes bilatéraux sous l'égide de l'Agence canadienne de développement international (ACDI) sont trop lentes pour permettre une action rapide lorsqu'il existe des possibilités de mettre en rapport la technologie de pointe canadienne et les besoins des pays en développement. En maintes occasions, les experts-conseils en commerce ont constaté que les agences d'aide étrangères ont une très grande liberté d'action et qu'elles sont plus promptes que les entreprises canadiennes à proposer des conditions favorables de financement à un pays récipiendaire; c'est pourquoi elles l'emportent sur les Canadiens pour l'obtention de contrats substantiels d'ingénierie et d'équipements. Aussi, les exportations dans les pays du Tiers Monde doivent être complétées par l'établissement d'entreprises en participation afin de répondre aux préoccupations légitimes de ces pays quant à leur propre développement industriel. L'ACDI peut jouer un rôle de premier plan en appuyant cette forme de coopération. La contribution du Canada à l'aide au développement a permis de créer, d'année en année, une relation de confiance avec le Tiers Monde. Il faudrait veiller à ce que cette ressource intangible ne se détériore pas. C'est pourquoi :

12. Le Conseil des sciences recommande que l'ACDI évalue ses programmes bilatéraux pour assurer l'établissement d'entreprises en participation et la correspondance de la technologie de pointe et du savoir-faire canadiens avec les nombreux besoins et possibilités des pays en développement.

Commerce de contrepartie et maisons de commerce

La récession mondiale du début des années 80 a mis en lumière deux éléments reliés à la nouvelle interdépendance économique des pays : le problème de la dette mondiale et la réapparition des échanges compensés. Les problèmes d'endettement des pays en développement, et en particulier de quelques nouveaux pays industriels (NPI), ont atteint de sérieuses proportions en 1982. Plusieurs de ces pays, dans leurs efforts d'expansion, de modernisation et de stimulation de l'économie, ont fait d'importants emprunts bancaires, à des taux d'intérêt flottants, en Amérique du Nord et en Europe. Lorsque les taux d'intérêt se sont mis à grimper, le service de leurs dettes est devenu très coûteux, spécialement pour les quelques NPI dont les exportations étaient durement touchées par la récession. Plusieurs pays qui étaient sur le point de manquer à leurs engagements furent cautionnés temporairement. Les banques, après avoir vu leurs prêts à l'étranger dégringoler, se sont retrouvées avec une grande part

de leur capital-risque dans des pays qui avaient de sérieuses difficultés à rembourser. Jusqu'ici, le système financier international a permis de traverser cette crise de manque de capitaux, mais les risques sont encore là. L'écart de temps qui s'écoule entre l'échéance des emprunts des banques et celle des prêts qu'elles accordent a pour effet de déséquilibrer le système économique mondial.

Afin d'alléger leur lourde dette, plusieurs pays en développement ont choisi de limiter les importations ou de les lier à l'achat compensé de produits nationaux[8] : des chaussures en échange de satellites, de l'aluminium en échange d'autobus. D'habitude, l'échange compensé comporte deux contrats séparés liés par un protocole d'entente avec le même exportateur, qui reçoit un paiement comptant pour ses produits, et qui s'engage en retour à acheter une quantité de biens fixée au préalable dans les délais stipulés. Cependant, les échanges ne se font pas strictement entre les deux parties. Les transactions impliquent parfois jusqu'à quatre importateurs et exportateurs différents, jusqu'à cinq banques différentes et deux gouvernements ou plus. Les biens repris en contrepartie ne proviennent pas nécessairement des grands pays industriels impliqués dans l'échange; ils peuvent être échangés au grand complet avec un autre pays.

Plusieurs entreprises multinationales sont très actives dans le domaine des échanges en contrepartie, et certaines d'entre elles ont récemment lancé leurs propres opérations d'échanges compensés[9]. Il est difficile de cerner l'ampleur de tels échanges, alors qu'ils accusent une croissance rapide, en partie parce qu'ils se font sous le couvert de définitions floues et de transactions secrètes. Néanmoins, si l'on tient compte du commerce de troc semblable qui existe entre les pays de l'OCDE et ceux de l'Europe de l'Est, le commerce de contrepartie représente, selon certaines estimations, 30 pour cent du commerce mondial[10].

Quoique l'expérience canadienne au plan des échanges compensés se réduise à peu de choses — se limitant principalement aux échanges en matière d'achat de matériel militaire —, on reconnaît de plus en plus l'importance éventuelle que cette pratique pourrait avoir pour le Canada. Toutefois, les entreprises canadiennes, étrangères à cette pratique, ont tendance à la percevoir comme une façon compliquée et difficile, voire régressive, de faire du commerce.

Au cours des dernières années, l'accent mis sur le commerce de contrepartie s'est modifié, au point où on ne peut plus qualifier cette pratique de « dumping ». C'est plutôt devenu une nouvelle façon de commercer avec des pays qui n'ont pas les revenus nécessaires pour effectuer tous leurs échanges en payant comptant. Dans ces pays, l'échange compensé est vu comme une démarche nécessaire pour avoir un plus grand accès aux marchés ou s'en créer de nouveaux lorsque, pour une grande variété de produits, il n'existe pas de système établi de commercialisation et de distribution à l'échelle nationale. Cela vaut particulièrement pour les économies émergentes de la Chine, des pays de la région du Pacifique asiatique et de l'Amérique latine qui, disposant de

toute une gamme de produits exportables, revêtent une importance grandissante pour le Canada.

Si le Canada désire augmenter et diversifier ses exportations de biens et services, il devra adopter une position différente à l'égard du commerce de contrepartie. Alors que l'Europe de l'Est et les pays en développement souhaitent plus que jamais améliorer leur balance des paiements, une attitude ouverte et pragmatique de la part du Canada face au commerce de contrepartie pourrait bien s'avérer le moyen de conquérir des marchés ou d'en développer de nouveaux, et de tirer profit des possibilités de vente liées aux échanges compensés. Cette formule pourrait aussi permettre au Canada d'avoir un plus grand accès à des sources fiables d'approvisionnement à long terme, et conduire subséquemment à des accords de coopération industrielle satisfaisant les deux parties. Une attitude souple de la part du Canada vis-à-vis l'échange compensé pourrait bien être, à court terme sinon à long terme, la seule façon de se garder des portes ouvertes sur de tels marchés. Pour résumer, le commerce de contrepartie devrait être perçu comme un aspect intégral de la stratégie de développement du Canada, aspect qui a une grande importance pour les exportateurs de la petite et moyenne entreprise. C'est pourquoi :

13. Le Conseil des sciences recommande que le gouvernement canadien adopte une position favorable au commerce de contrepartie, afin de favoriser l'exportation de technologies et de produits et services à base de connaissances, d'augmenter les capacités de formation en ce domaine, et de mettre en place un mécanisme de gestion des importations en contrepartie. Le ministère des Affaires extérieures devrait mettre en place un bureau permanent de commerce de contrepartie et un réseau d'information ou de bases de données qui servirait à renseigner les acheteurs ou vendeurs éventuels s'occupant de commerce international de contrepartie.

De plus,

14. Le Conseil recommande que la Société pour l'expansion des exportations soit encouragé à mettre au point des mécanismes et services d'assurance pour que les exportateurs canadiens puissent se prémunir contre les risques associés aux obligations de livraison qui découlent des responsabilités en matière de commerce de contrepartie dans le cadre du paiement de leurs exportations par l'autre partie.

Les banques canadiennes pourraient jouer un rôle important dans le commerce de contrepartie et dans la coordination des transactions. Cependant, elles sont soumises à certaines restrictions par rapport aux banques européennes et (depuis l'adoption de la U.S. Export Trading Act, en 1982) américaines, qui occupent une position plus avantageuse. Actuellement, les banques canadiennes n'ont pas le droit d'acquérir des biens, ce qui limite leur pouvoir de

participer à des transactions internationales. La loi interdit également aux banques canadiennes de prendre une participation supérieure à 10 pour cent dans les sociétés canadiennes, y compris les sociétés de commerce (contrairement à beaucoup de banques étrangères, qui peuvent en posséder). Au fur et à mesure que le commerce de contrepartie gagnera du terrain, les banques étrangères attireront un nombre croissant de sociétés canadiennes, ce qui aura pour effet d'affaiblir la compétitivité des banques canadiennes, non seulement par rapport au commerce des exportations mais aussi par rapport à l'ensemble de leurs opérations au Canada.

Étant donné que les différentes transactions commerciales s'effectuent par étapes et non en bloc, un financement est donc nécessaire. À une certaine étape au cours de la transaction d'un échange compensé, quelqu'un doit se porter acquéreur des biens. La plupart des exportateurs canadiens qui ont des opérations de petite et moyenne envergure ne peuvent pas ou encore n'ont pas intérêt à se porter acquéreurs de biens faisant l'objet d'un échange compensé, surtout s'ils doivent être vendus en dehors du Canada. L'acheteur d'un tiers pays, bien qu'intéressé et participant à la transaction, s'y joint à une étape ultérieure. Par conséquent, le droit de se porter acquéreur de biens à titre temporaire servirait aux banques canadiennes de mécanisme de liaison privilégié, tout en renforçant leur rôle actuel de coordonnatrices commerciales.

On a souvent souligné l'importance d'accroître le dynamisme des sociétés de commerce canadiennes. Les programmes gouvernementaux de promotion des exportations offrent rarement des services combinés de financement et de commercialisation pour aider les petites et moyennes entreprises à faire face aux risques associés au commerce international. Ce qui fait la force des compagnies de commerce extérieur, c'est qu'elles sont capables d'allier à leurs compétences financières des sources d'information efficaces, notamment des compétences en commercialisation[11].

Le Canada possède déjà plusieurs petites maisons privées de commerce. Les grandes spécialités de ces maisons sont fonction de leurs compétences commerciales dans certaines régions géographiques ou des produits qu'elles exportent. Il serait temps de mettre en commun les ressources des secteurs privé et public en vue d'établir de grandes maisons de commerce. Parmi d'autres projets reliés au commerce, l'idée d'une société nationale de commerce est celle qui, depuis plusieurs années, suscite le plus d'intérêt. Un comité spécial de la Chambre des communes a déjà recommandé la création d'un tel organisme, mais le secteur privé s'y est fortement opposé.

La création de grandes maisons de commerce ayant des compétences diverses, ce qui permet le partage de risques et la réalisation d'économies d'échelle grâce à la diffusion de l'information en matière de commercialisation, demeure un besoin à combler au Canada. Pour faciliter la création de ces maisons de commerce, et aussi pour aider celles qui font du commerce de contrepartie, le Canada devrait lever les restrictions qui interdisent aux banques de se porter acquéreuses de compagnies commerciales. Cette mesure devrait avoir pour

effet d'améliorer les services que les banques offrent aux exportateurs canadiens. En adoptant une législation semblable à celle des États-Unis, le Canada pourrait s'éviter des mesures de représailles. C'est pourquoi :

15. Le Conseil des sciences recommande que le Parlement abroge les dispositions légales qui restreignent actuellement la participation des banques aux maisons de commerce et au commerce de contrepartie en modifiant la Loi sur les banques afin de permettre aux banques canadiennes de faire temporairement l'acquisition de biens pendant le processus de facilitation et de financement d'une opération d'exportation, et de posséder des maisons de commerce.

Chapitre 5

Tous ensemble

Au cours des dernières décennies, on a pu voir ce qu'il est possible de faire lorsque les grands agents économiques d'un pays font cause commune. Le Japon et l'Allemagne de l'Ouest, d'un côté, les États-Unis et le Royaume-Uni, de l'autre, illustrent les forces et les faiblesses d'une politique scientifique, notamment en matière de R et D, articulée ou non avec la politique économique. Par comparaison aux États-Unis, le Japon et l'Allemagne de l'Ouest semblent avoir misé davantage sur l'établissement de priorités nationales et la coordination de leurs efforts de recherche grâce à la réalisation d'un consensus, d'une action concertée et d'un contrôle centralisé sur les postes vitaux ou importants des dépenses publiques de R et D[1]. À l'opposé, les difficultés auxquelles les États-Unis et le Royaume-Uni se heurtent dans le maintien de leur compétitivité à l'échelle internationale ont été attribuées à des approches fragmentaires face aux politiques économique et scientifique.

Quelles sont les chances du Canada de parvenir à un consensus social ralliant gouvernements, syndicats et secteur privé? Un organisme trilatéral pourrait-il jouer un rôle utile dans l'établissement de priorités industrielles? Comment les gouvernements peuvent-ils mener des politiques scientifiques qui s'agencent aux politiques économiques?

Emploi et adaptation

Nulle part ailleurs la coopération a-t-elle autant d'importance que dans les relations patronales-syndicales. Aucun progrès ne pourra être accompli d'un point de vue pratique ou politique tant que nous n'aurons pas la conviction que la main-d'oeuvre canadienne ne sera pas indûment affectée par le changement technologique.

Un des débats publics les plus litigieux est celui des corrélations qui existent entre le chômage et l'accroissement de la productivité dû aux changements technologiques. Les effets du progrès technologique, dont la robotisation, la bureautique ou l'enseignement assisté par ordinateur, occasionnent des délogements de main-d'oeuvre qui suscitent de vives inquiétudes parmi le public. Plusieurs craignent en effet que le Canada soit exposé à un taux élevé de chômage bien au-delà des années 80.

On ne sait pas si la tendance vers l'accroissement de la productivité et une plus grande compétitivité internationale contribuera à éliminer davantage d'emplois ou, en dernier ressort, à les préserver. De toute évidence, les expériences antérieures démontrent que l'accroissement de la productivité a un rapport avec un taux élevé de chômage. Le fait d'amener les entreprises misant sur le savoir à promouvoir l'adaptation structurelle a bien des chances de gagner la faveur du public si l'accent est mis sur la possibilité d'accroître les revenus

et la productivité; toutefois, la population pourra refuser d'accorder son support à de telles initiatives si c'est au prix d'une structure industrielle caractérisée par un chômage élevé que les changements semblent vouloir s'opérer au pays. Cette préoccupation n'est pas nouvelle car, déjà au cours des années 60, des réactions semblables s'étaient manifestées au sujet du chômage technologique; toutefois, ces craintes s'avérèrent sans fondement.

Les nouvelles technologies, en raison de leur caractère novateur, sont à la source des inquiétudes des années 80 parce qu'elles peuvent rendre l'histoire inapte à nous indiquer la voie à suivre dans le futur. Auparavant, l'impact du changement technologique sur l'emploi n'a pas eu raison d'alarmer les Canadiens ou d'entraîner l'adoption de directives. Aujourd'hui, il nous est cependant impossible de savoir si le chômage technologique augmentera à mesure que s'accroîtront les investissements dans les systèmes automatisés.

L'escalade du taux de chômage au Canada, qui est passé de 7 pour cent au milieu de 1981 à 12,6 pour cent au milieu de 1983, n'est pas attribuable aux robots industriels, mais à une politique fiscale anti-inflationniste. Néanmoins, on a remarqué qu'à chaque cycle économique une hausse du taux de base du chômage semble se produire, ce qui nous amène à nous interroger sur le rôle que joue le changement technologique dans ce processus. Le pourcentage net de chômage attribuable à de tels changements est indéterminable. Des économistes alarmistes nous préviennent des effets du délogement de main-d'oeuvre dû à la robotique et à la technologie de l'information, et s'attendent littéralement à « un crash de l'emploi » dans un avenir rapproché. D'autres, plus optimistes, prévoient l'adaptation à moyen terme au changement technologique, en étayant leurs dires sur les courbes démographiques qui indiquent que de moins en moins de gens feront leur entrée sur le marché du travail au tournant du siècle. Dans ce camp, on estime que l'accroissement des revenus et de la demande contribueront à créer de l'emploi. La nouvelle technologie, tout en contribuant à l'augmentation de la productivité, pourra aussi permettre aux travailleurs restants d'obtenir des salaires plus élevés et promettre aux détenteurs de capitaux de plus grands profits. Une fois dépensés, salaires et profits contribueront à leur tour à créer de l'emploi. La nouvelle technologie pourra aussi entraîner la diminution des prix de vente des produits, ce qui aura pour effet d'augmenter les ventes sur le marché canadien et sur les marchés internationaux. À nouveau, des emplois seront créés dans d'autres secteurs de l'industrie et, de façon générale, dans tous les secteurs de l'économie.

Le processus de délogement de travailleurs et de création d'emplois à mesure que la technologie évolue n'affecte pas uniquement l'emploi réel. De ce mécanisme dépend non seulement le nombre d'emplois sur le marché du travail, mais aussi la qualité de ces emplois. Certains économistes donnent à entendre que ce sont les emplois des cols bleus de niveau moyen qui seront les plus sujets à l'automatisation et que le marché du travail consistera en fin de compte en une multitude d'emplois situés aux extrêmes de l'échelle salariale, et offrira

de moins en moins d'emplois à revenu moyen. D'aucuns, qui se sont penchés sur la menace pesant sur les emplois de bureau, présument que les femmes seront le plus durement touchées et que la dualité face à l'égalité des chances sur le marché du travail s'accentuera.

Les nouvelles technologies ne pourront être utilisées de manière efficace dans un climat de méfiance sociale et d'agitation ouvrière. La résistance à l'adoption des nouvelles technologies pourrait entraîner de lourdes conséquences, telle une baisse de compétitivité, et mettre en cause la création de richesses et la sécurité d'emploi, au lieu d'élargir les perspectives de croissance et d'améliorer la productivité. Dans plusieurs entreprises canadiennes, la direction doit tendre à l'amélioration des relations de travail en favorisant surtout une participation des travailleurs aux discussions concernant le changement technologique.

Des changements majeurs aux modes de gestion sont en cours dans quelques secteurs. Les travailleurs se voient par exemple invités à prendre part à la prise des décisions. Pour certaines entreprises, les programmes de participation de la main-d'oeuvre se sont traduits par une hausse de la productivité. Les entreprises qui décident d'introduire le changement technologique dans leurs opérations se rendent compte qu'elles doivent en notifier les travailleurs dans un délai raisonnable, leur offrir des mécanismes de consultation, fournir des avis de licenciement convenables et aider à l'adaptation de la main-d'oeuvre.

La négociation collective a aussi un rôle important à jouer dans le processus d'adaptation, soit celui d'obliger la partie patronale à négocier des méthodes pour faciliter l'adaptation aux changements proposés et d'inciter les syndicats à la coopération.

Il y aurait lieu d'apporter certaines modifications aux dispositions du Code canadien du travail et de son équivalent dans chaque province portant sur le changement technologique afin d'accélérer l'adoption des nouvelles technologies et de réaliser leur principal objectif : faciliter la tenue de négociations libres dans le but d'assurer un juste partage des fruits du progrès[2]. Par exemple, une récente étude des clauses portant sur le changement technologique dans les conventions collectives régies par le Code canadien du travail a révélé que la plupart des conventions collectives sous juridiction fédérale ne contenaient aucune règle de procédure ni disposition importante à ce propos. La définition du changement technologique telle qu'elle apparaît dans le Code canadien du travail est souvent perçue par les syndicalistes comme étant restrictive.

Le Conseil des sciences est d'avis que l'intention première de la législation régissant le Code canadien du travail — c'est-à-dire résoudre la question du changement technologique grâce à la négociation collective — n'a pas été suffisamment mise à l'épreuve ou discréditée, et qu'il serait approprié de modifier les restrictions légales en s'inspirant des dispositions figurant dans certains codes provinciaux pour faire en sorte que les négociations collectives puissent porter fruit.

La formulation légale des dispositions du Code canadien concernant le chan-

gement technologique est une des principales causes qui tend à décourager les parties avant même qu'elles essaient de recourir à ces dispositions. Le code du travail de la Colombie-Britannique, par exemple, donne, du changement technologique, une définition beaucoup plus large que le Code canadien. Cette définition inclut parmi les changements la manière dont un employé exécute son travail en ce qui a rapport à l'équipement ou au matériel; d'autre part, elle englobe un très grand nombre d'activités s'appliquant à l'employeur, mais elle ne tient pas compte des conditions du Code canadien du travail qui exigent que le changement se rapporte directement au nouvel équipement ou matériel introduit. Le code de la Colombie-Britannique permet que le changement qui affecte indirectement les employés soit considéré comme un changement technologique. En outre, la commission du travail de la Colombie-Britannique précise davantage le point où les dispositions concernant le changement technologique s'appliquent. Tout comme le code fédéral et plusieurs autres codes provinciaux, le code de la Colombie-Britannique indique que le changement technologique doit affecter un « nombre important » de travailleurs auxquels la convention collective s'applique. Cet élément des dispositions contenues dans le code fédéral n'ayant jamais donné lieu à une interprétation, il est difficile de savoir ce qu'on entend par « nombre important ». En Colombie-Britannique, cependant, on a donné, suite à une cause instruite en 1979, une interprétation de ce terme qui s'appliquait même lorsqu'un seul employé était affecté.

Les restrictions légales pourraient être modifiées de plusieurs façons pour amener les syndicats à accepter de meilleur gré le changement technologique. Par exemple, les clauses sur « l'option de retrait » pourraient indiquer uniquement le minimum d'obligations qui ne peuvent pas faire l'objet de négociations. Les dispositions actuelles concernant « l'option de retrait » tendent à décourager l'utilisation des codes fédéral et provinciaux du travail. On pourrait également permettre l'ouverture des négociations aussitôt qu'un avis de changement technologique a été donné ou aurait dû être donné, ainsi que les codes de la Saskatchewan et du Manitoba le stipulent. Ce recours permet d'éviter la lourde démarche qui consiste à se présenter devant la commission pour obtenir la permission de mettre l'une des parties en demeure de négocier. On pourrait même faire en sorte que les négociations à moyen terme puissent porter sur l'ensemble de la convention, au lieu d'être limitées exclusivement aux questions concernant le changement technologique, ce que le code fédéral semble sous-entendre. Cela accroîtrait la souplesse des négociations. Aux termes du code manitobain, une convention est abrogée dès qu'une partie est mise en demeure de négocier.

Les codes provinciaux, qui sont identiques au code fédéral dans plusieurs domaines, n'ont pas suscité plusieurs interprétations. Même la commission du travail de la Colombie-Britannique, qui utilise pourtant les plus larges dispositions concernant le changement technologique et qui a entendu plus d'appels à ce sujet que n'importe quelle autre instance, n'a rendu que huit à dix jugements se rapportant à ces sections.

Quand moins du tiers de la main-d'oeuvre canadienne est syndiqué, l'amélioration des conventions collectives ne peut pas être à elle seule l'unique manière d'aborder la question du changement technologique. Quoiqu'il en soit, le Conseil des sciences est d'avis que des modifications doivent être apportées aux codes du travail pour permettre aux Canadiens de faire face au changement technologique par la négociation collective. C'est pourquoi :

16. Le Conseil des sciences recommande que, pour faciliter le changement technologique, le rendre possible grâce à la négociation collective libre et assurer un juste partage des fruits du progrès, les gouvernements fédéral et provinciaux modifient leurs codes du travail en élargissant la définition et l'interprétation du changement technologique qui y sont données.

Pour que le Canada puisse s'acquitter de ses obligations en matière de commerce international, éviter de nouvelles tendances protectionnistes dans les industries structurellement faibles et encourager la négociation multilatérale pour de plus grandes réductions tarifaires et non tarifaires, il devra se doter d'une politique de réinsertion des travailleurs délogés qui assurera la répartition des retombées de la libéralisation commerciale en fonction des coûts de réinsertion. Faute d'une protection continue, la seule option politique valable demeure celle qui ferait en sorte que les travailleurs, industries et régions affectés par la libéralisation commerciale soient compensés pour les pertes financières encourues.

Jusqu'à présent, le travailleur délogé peut avoir recours à certains programmes qui le dédommagent de la perte d'un emploi et l'aident à s'en chercher un ailleurs; que l'on songe aux primes d'assurance-chômage, aux programmes de réadaptation professionnelle et à l'aide au déplacement présentement disponibles. Malgré tous ces programmes, le travailleur dont l'emploi est supprimé peut ne pas être pleinement dédommagé pour les pertes subies. Il existe d'autres programmes qui visent à indemniser les travailleurs pour les torts causés par la libéralisation commerciale, mais ils sont conçus de façon si étroite que seule une poignée de travailleurs y sont admissibles. Par exemple, le programme aide à l'adaptation de la main-d'oeuvre, établi par le gouvernement fédéral en 1971, vise exclusivement les pertes d'emplois dues aux importations concurrentielles; le nombre de travailleurs qui ont pu en bénéficier chaque année demeure limité.

Au Canada, les programmes d'adaptation établis pour parer aux contrecoups de la libéralisation commerciale sont plus restreints que ceux des autres pays industriels, y compris les États-Unis[3]. Si la libéralisation commerciale procure des bénéfices au Canada, une partie de ces bénéfices devrait être redistribuée aux travailleurs qui supportent directement ou indirectement les inconvénients des pertes d'emploi. Tout en indemnisant les travailleurs, les programmes d'aide à l'adaptation doivent être conçus de manière à ne pas freiner les initiatives de l'individu pour trouver un emploi. Une indemnité sous

forme de somme forfaitaire conditionnelle à une réadaptation professionnelle obligatoire, par opposition à un versement hebdomadaire, inciterait davantage à la recherche de travail.

L'octroi d'une aide plus généreuse à l'adaptation des travailleurs âgés habitant les régions auxquelles la libéralisation des échanges cause le plus de torts devrait réduire les pressions en faveur d'un protectionnisme défensif. L'abaissement graduel des barrières non tarifaires n'entraînera pas l'anéantissement total des industries structurellement faibles, car les plus fortes survivront. Cela signifie par contre une élimination graduelle de ces industries, et celles qui y auront échappé seront plus innovatrices et plus compétitives à l'échelle internationale parce qu'elles auront adopté la technologie moderne et développé de grandes capacités de commercialisation. C'est pourquoi :

17. Le Conseil des sciences recommande qu'à mesure que l'économie se redressera, le gouvernement fédéral établisse un calendrier pour réduire l'emploi des barrières non tarifaires protégeant les industries structurellement faibles qui se ressentent le plus de la concurrence offerte par le Tiers Monde. Le gouvernement fédéral devrait étendre son aide à l'adaptation, en particulier grâce au recyclage ou à la retraite anticipée, à un plus grand nombre de travailleurs âgés habitant des collectivités où la libéralisation des échanges cause le plus de torts aux industries susmentionnées, en élargissant la définition donnée à ce groupe de travailleurs.

De telles mesures témoigneraient de la volonté manifeste du gouvernement de collaborer avec les travailleurs pour améliorer l'économie au cours d'une période de changement technologique. Les mécanismes d'association et la collaboration intergouvernementale, de même que la participation locale au niveau des conseils métropolitains de technologie, dont la création sera proposée plus loin au cours de ce chapitre, aideront à atteindre cet objectif.

Mécanismes d'association

La collaboration étroite n'a jamais été le fort des Canadiens. Les institutions canadiennes (malgré l'existence chez les Canadiens d'intérêts communs, d'objectifs identiques et de valeurs semblables) invitent à la concurrence[4]. En l'absence d'un processus de règlement des différends, l'aliénation est souvent ressentie dans les rapports entre le secteur privé, les syndicats et le gouvernement, et entre les différents paliers de gouvernement. Sans mécanismes permettant d'incorporer et de concilier les différents intérêts canadiens pour susciter un certain consensus, le Canada sera particulièrement vulnérable face à la concurrence mondiale.

La mise en place de mécanismes appropriés pour réaliser un consensus constitue, outre les forces du marché, un moyen de faire face au changement[5]. De tels mécanismes permettant d'établir des liens entre les représentants de

l'entreprise et ceux des syndicats devraient découler d'une structure évoluée de groupes d'intérêt politiques. C'est à cette condition qu'un consensus au sujet de l'orientation à prendre pourra être atteint et que l'on pourra obtenir l'appui du public. Historiquement, le Canada n'a jamais eu de syndicats puissants et très représentatifs; pour leur part, les associations commerciales ou professionnelles ne sont pas assez influentes et ne regroupent pas suffisamment de membres pour agir en tant que porte-parole ou intermédiaires. Les gouvernements se retrouvent alors devant quelques groupes avec lesquels ils peuvent négocier[6]. Faute de tels mécanismes, les gouvernements s'attardent à la procédure et, plus récemment, prêchent un retour à la consultation. On insiste trop sur la forme et pas assez sur le contenu[7].

Parmi les facteurs qui empêchent une consultation efficace, on note la dispersion de notre population peu nombreuse sur un vaste territoire, les importants investissements étrangers et la mainmise étrangère sur les industries et les syndicats (ce qui signifie que les participants ne sont pas, règle générale, les principaux responsables des décisions importantes), et l'existence de nombreux paliers de gouvernement. Malgré tout, des tentatives se poursuivent dans le but de mettre en place des processus de consultation officiels et soutenus. Le Conseil des sciences appuie ces efforts, qui portent également sur la création d'un Centre canadien de la main-d'oeuvre et de la productivité et sur l'établissement de consultations prébudgétaires.

Par contre, l'expérience européenne tend à prouver que la réalisation d'un consensus se fait par la prise de décisions en commun et la négociation plutôt que par des mécanismes de consultation[8]. Il existe bien entendu de grandes différences entre les institutions européennes et canadiennes, et encore plus entre les institutions canadiennes et japonaises. Comparativement à l'Europe et au Japon, le Canada est plutôt novice dans le domaine de la politique industrielle.

> Les conséquences de ces faits pour les relations entre l'industrie et les autorités publiques apparaissent clairement. L'obtention d'un consensus à propos des problèmes industriels n'est jamais facile, même dans les économies relativement homogènes des pays européens et du Japon. Mais, au moins, la structure des relations traditionnelles entre les secteurs privé et public et l'importance accordée à la fabrication facilitent-elles un accord général à propos de problèmes particuliers. Au Canada, les intérêts du secteur de fabrication sont éclipsés par ceux du secteur d'exploitation des ressources naturelles, et l'industrie de fabrication souffre également de dissensions intestines entre grandes et petites entreprises, et entre firmes en mains canadiennes et firmes étrangères.[9]

Aux problèmes déjà mentionnés qui font obstacle à la création d'une politique industrielle canadienne se greffent les conflits découlant des différents modes régionaux de développement économique et les intérêts qui s'y rattachent dans chaque province. Étant donné le caractère régional de l'activité des groupes d'intérêt industriels, il est difficile d'aborder la question de la politique industrielle pour des entreprises et secteurs spécifiques sans considérer celle des relations fédérales-provinciales et interprovinciales.

Des expériences récentes ont mis en évidence les limites de la consultation trisectorielle (gouvernement, secteur privé et syndicats), compte tenu des caractéristiques économiques, géographiques, politiques et sociales du Canada[10]. Le maintien du dialogue entre leaders politiques est important, car il est à la base d'une meilleure compréhension des enjeux et de la promotion des changements d'attitude. On a déjà assisté à de nombreux échanges bilatéraux entre le secteur privé et les syndicats, et, à l'occasion, à des échanges trilatéraux spéciaux mettant en cause les autorités des différents paliers de gouvernement. Mais l'établissement d'un organisme tripartite permettant de parvenir à une entente fondamentale concernant les priorités nationales de développement (politiques industrielle, scientifique et technologique) pose un problème.

Au sein d'un tel organisme, les participants en faveur du maintien du statu quo risquent de former la majorité. On peut également s'attendre à la création de comités politiques puissants se portant à la rescousse des industries traditionnelles en difficulté au lieu de défendre celles de la nouvelle génération. Et si un seul palier supérieur de gouvernement devait en faire partie, les chances qu'un tel organisme apporte une contribution positive à l'économie s'en trouveraient diminuées. La formation d'un consensus national grâce à une consultation trilatérale exigera des Canadiens la volonté d'apporter des changements institutionnels majeurs et de mettre en place des mécanismes et associations représentatives dans le but de négocier et de collaborer avec le gouvernement.

Pour le moment, le Conseil des sciences n'entend pas faire de recommandation portant sur la création d'un mécanisme central. Quoique l'établissement d'un Centre canadien de la main-d'oeuvre et de la productivité ouvre de nouvelles avenues à la collaboration entre les grandes entreprises et les syndicats, il n'en demeure pas moins que le secteur privé reste morcelé. De puissantes organisations centrales comme celles qui représentent le secteur privé dans plusieurs pays industrialisés font défaut au Canada. C'est pourquoi :

18. Le Conseil des sciences recommande que, pour aider à la formation d'un consensus national au sujet des politiques scientifique, technologique et industrielle, le secteur privé étudie sérieusement la nécessité de créer des organismes beaucoup plus puissants qui serviraient mieux ses intérêts et faciliteraient la négociation avec l'État.

Échanges entre les secteurs privé et public

S'il est facile d'affirmer que l'innovation peut s'épanouir dans un climat qui s'y prête, nos gouvernants semblent avoir de la difficulté à trouver le climat approprié. Bien qu'un environnement macroéconomique soit indispensable, il ne suffit pas. Un penchant unique pour de grandes mesures générales destinées à stimuler l'innovation démontre un manque de compréhension de la complexité du processus de l'innovation[11]. Chaque industrie a des caractéristiques uniques qui façonnent son schéma et ses capacités d'innovation et qui amènent ses dirigeants à percevoir le climat propice à l'innovation comme devant être le produit d'une action gouvernementale[12].

La dichotomie entre le monde des affaires et les administrations publiques demeure un obstacle à la création d'une politique industrielle. Si de nombreux hauts fonctionnaires ne connaissent pas l'industrie et ignorent les risques que comporte le processus d'innovation, les hommes d'affaires, quant à eux, ne s'y entendent guère dans le secteur public. De nos jours, les cadres d'entreprises devraient être capables de discerner les grandes questions d'intérêt public, et de leur côté, les fonctionnaires devraient connaître par coeur les règles qui gouvernent le monde des affaires[13].

L'isolement géographique n'aide pas au rapprochement. Sans nier que le désaccord puisse parfois mener à des résultats positifs et concrets[14], il demeure que lorsque les conflits proviennent d'une mauvaise compréhension des pressions, buts et motifs de l'autre groupe, les deux parties pourraient retirer des avantages d'un échange de cadres. Bien qu'au sein de la fonction publique fédérale, le programme d'échanges de cadres se soit avéré un succès, peu d'entreprises des secteurs manufacturier et des services commerciaux ont emboîté le pas[15]. C'est pourquoi :

19. Le Conseil des sciences recommande que le secteur public et les entreprises manufacturières ou de services commerciaux participent beaucoup plus aux programmes d'échanges, notamment de cadres; que l'on fasse des efforts sérieux pour faire en sorte que les hauts fonctionnaires fédéraux et provinciaux responsables de l'élaboration et de la mise en oeuvre de la politique industrielle aient l'expérience du secteur privé; et que les grandes entreprises privées considèrent un séjour dans la fonction publique fédérale ou provinciale comme un atout pour leurs cadres supérieurs.

Collaboration intergouvernementale

Au Canada, dans les circonstances actuelles, la formation d'une alliance productive entre groupes d'intérêt devra se fonder sur un leadership fédéral fort. La plupart des provinces ont adopté des stratégies industrielles portant directement sur des industries spécifiques et ont à coeur de développer leurs spécialités, que ce soit dans le domaine des richesses naturelles, des services ou

de la fabrication. Cette situation accentue la concurrence entre les provinces et, jusqu'ici, seuls quelques projets majeurs de coopération entre le fédéral et les provinces ou entre les provinces ont été entrepris — en matière d'achats publics ou de R et D, par exemple — pour y remédier. Les provinces peuvent aussi contrecarrer les initiatives du fédéral et empêcher l'adoption d'une approche nationale pour la solution des problèmes industriels. C'est pourquoi la coopération intergouvernementale, par la mobilisation des efforts des paliers supérieurs de gouvernement, est indispensable pour le succès d'une politique industrielle au Canada[16].

Un examen des exemples de coopération intergouvernementale donne à entendre que les conditions idéales pour développer une politique industrielle dépendent d'une collaboration bilatérale entre le fédéral et chaque province[17]. En adoptant ce point de vue, le gouvernement central pourrait élaborer ses politiques en fonction des besoins et du potentiel de chaque province, tout en appuyant les initiatives qui s'harmonisent avec les objectifs nationaux.

Quels sont au juste ces objectifs nationaux et comment les définit-on? Sauf quelques rares exceptions, la majorité de ces objectifs sont trop vagues pour servir à orienter la planification. Dans ce contexte, le leadership fédéral est nécessaire pour renforcer la dimension régionale et métropolitaine dans l'élaboration des programmes et des politiques, pour définir les objectifs stratégiques d'une planification à long terme (en particulier pour la planification commune de l'infrastructure technologique et scientifique), et pour encourager le développement de nos ressources humaines essentielles. Sans un tel leadership et un cadre stratégique d'objectifs, il est difficile d'évaluer la portée des consultations intenses avec le secteur privé ou les recommandations des groupes de travail sectoriels.

Récemment, le gouvernement fédéral s'est mis activement à la recherche d'occasions de développement régional, et il essaie de prévoir le changement structurel. Il a modifié son orientation face au développement régional et entend maintenant contribuer au développement de quelques secteurs industriels prioritaires ou domaines d'infrastructure dans chaque province. On peut alors se demander si, une fois la nature interventionniste des approches ultérieures du fédéral corrigée, les stratégies économiques du gouvernement central et celles des provinces finiront par être compatibles. Ce nouveau système sera-t-il à la merci de la politicaillerie et la confrontation continuera-t-elle à paralyser le développement? Néanmoins, l'importance de cette approche ne devrait pas être mésestimée. Les points forts des régions ne sont attribuables qu'en partie à leurs richesses naturelles. Ils peuvent et doivent aussi être le fait d'un choix des dirigeants. À présent, tous les départements économiques fédéraux ont pour mandat d'aider au développement régional, et c'est le département d'État au Développement économique et régional (DEDER) qui coordonne leurs activités.

Un haut fonctionnaire du DEDER a été affecté à chaque province à titre de coordonnateur fédéral du développement économique. Ces fonctionnaires ont

entre autres la responsabilité d'aider leur province à planifier l'intervention du fédéral dans le développement régional et à préparer les bases d'une entente quinquennale, l'Entente de développement économique régional (EDER). Ces ententes, dont la première vient d'être signée avec le Manitoba, prévoient la participation fédérale et provinciale à un fonds de développement. Contrairement aux accords de développement général conclus par une province et l'ancien ministère fédéral de l'Expansion économique régionale, cette nouvelle formule insiste davantage sur l'autonomie de chaque niveau de gouvernement dans la conduite de projets, et sur une contribution fédérale directe lorsque cela est possible.

À ce jour, on ne sait pas bien si les EDER sont négociées dans un cadre général de façon à se compléter, ou si le DEDER peut vraiment assurer la coordination. Les EDER complètent-elles, par exemple, certains programmes fédéraux, y compris ceux qui ne font pas partie de l'enveloppe économique, tels les programmes d'Emploi et Immigration Canada pour la stimulation de l'emploi et la formation?

On pourrait voir dans les pratiques courantes concernant la distribution des subventions et le choix des priorités des mesures politiques à court terme plutôt qu'une planification à long terme. Il faut toutefois souligner que les autorités des provinces de l'Atlantique et celles du Québec se sont montrées hostiles à ces ententes. Le secret entourant le processus de planification et l'établissement des priorités provinciales et fédérales inquiète le Conseil des sciences, qui est d'avis que les négociations devraient se dérouler ouvertement afin d'encourager la discussion sur les objectifs et priorités. C'est pourquoi :

20. Le Conseil des sciences recommande que, pour encourager le débat sur les objectifs et priorités des EDER :
    - des discussions publiques, législatives et parlementaires plus nombreuses aient lieu au sujet des ententes de développement économique et régional pendant qu'elles sont négociées par les gouvernements fédéral et provinciaux;
    - les provinces, en établissant leurs priorités et objectifs à moyen et long terme en ce qui concerne les EDER, notamment les politiques scientifique et technologique, invitent les représentants des entreprises et des syndicats et les conseils consultatifs régionaux et métropolitains à leur faire des propositions;
    - le gouvernement fédéral veille à ce que les EDER se complètent et constituent un ensemble national cohérent; et
    - le gouvernement fédéral veille à ce que ses négociateurs soient en mesure d'offrir les autres éléments des dispositions fédérales susceptibles d'assurer le fonctionnement des EDER, notamment les éléments non contenus dans l'enveloppe économique fédérale.

Conseils métropolitains de technologie

Tant au Canada qu'aux États-Unis ou en Europe occidentale, on peut déceler dans l'environnement économique et social actuel une forte tendance à la participation multilatérale et à un contrôle local accru du développement régional. Même si le public admet la nécessité d'une politique nationale, il reconnaît également la raison d'être de grandes initiatives locales. Mais ces initiatives ne devraient pas inviter les villes à la concurrence. Les gouvernements de niveau inférieur assument aujourd'hui la plus grande part de responsabilités face au maintien d'un environnement stimulant où les réalisations fondées sur la R et D sont nombreuses et où scientifiques et ingénieurs peuvent, par leur labeur, accroître le dynamisme de la communauté. Une politique nationale constructive prendra en compte ces initiatives locales, s'en inspirera et tentera d'assurer leur complémentarité. Dans un tel climat, les initiatives devraient venir autant de la base que du sommet.

De plus en plus de Canadiens semblent favoriser une participation multipartite à la prise des décisions. Ce genre de participation pourrait être axé de façon pratique sur les 24 régions métropolitaines du Canada. Les conseils métropolitains de technologie pourraient alors devenir la base d'un réseau d'information entre divers paliers, réseau qui servirait de fondement à un mécanisme de planification collective orientée vers la gestion à long terme, surtout pour la planification stratégique en matière de ressources intangibles canadiennes.

Des efforts pour parvenir à un travail d'équipe et abattre les barrières qui existent entre le secteur privé, les syndicats, le gouvernement et les établissements d'enseignement supérieur pourront être accomplis de façon utile au niveau des métropoles. Déjà plusieurs initiatives ont été prises en ce sens, en particulier en ce qui concerne la création de liens entre le secteur privé et les universités[18]. À une époque où le changement scientifique et technologique accélère et où l'écart entre la recherche fondamentale et l'application technologique diminue rapidement, ces liens sont capitaux. Pour pouvoir tirer avantage des possibilités qui nous sont offertes aujourd'hui, la communication libre et rapide des connaissances issues de la recherche est primordiale.

Presque toute l'activité économique canadienne se déroule aujourd'hui dans les métropoles, et la majorité de nos ressources humaines et physiques, qui doivent être constamment mises à jour, y sont aussi concentrées. En 1981, on retrouvait plus de la moitié de la population canadienne et les trois quarts de nos scientifiques et ingénieurs dans les vingt-quatre régions métropolitaines de rencensement. En fait, la moitié de nos scientifiques et ingénieurs travaillent dans les six plus grandes métropoles (tableau 2).

Devant ces forces qui provoquent des transformations structurelles profondes, il faut adopter de nouvelles approches pour la conduite des affaires urbaines. Les leaders des grandes régions métropolitaines en sont conscients et cherchent à établir des stratégies de coopération avec l'administration locale, le secteur privé et la collectivité. À ce niveau, les démarches pour promouvoir

Tableau 2 — Population des 24 régions métropolitaines de recensement et nombre de spécialistes des sciences naturelles, du génie et des mathématiques en 1981

RMR	A Population	B % Population canadienne	C N[bre] de spéc. des SN, du G et des M*	D % des spéc. canadiens des SN, du G et des M	E Rapport D/B
Toronto	2 998 947	12,35	71 020	17,69	1,43
Montréal	2 828 349	11,65	50 070	12,47	1,07
Vancouver	1 268 183	5,22	25 185	6,27	1,20
Ottawa-Hull	717 978	2,96	23 735	5,91	2,00
Edmonton	657 057	2,71	17 790	4,43	1,63
Calgary	592 743	2,44	26 200	6,53	2,68
Winnipeg	584 842	2,41	10 280	6,56	1,06
Québec	576 075	2,37	12 545	3,12	1,32
Hamilton	542 095	2,23	9 855	2,45	1,10
St-Catharines-Niagara	304 353	1,25	4 845	1,20	0,86
Kitchener	287 801	1,19	5 275	1,31	1,10
London	283 668	1,17	4 330	1,08	0,92
Halifax	277 727	1,14	5 675	1,41	1,24
Windsor	246 110	1,00	2 650	0,66	0,66
Victoria	233 481	0,96	4 835	1,20	1,25
Regina	164 313	0,68	3 355	0,84	1,24
Saint-Jean (T.-N.)	154 820	0,64	2 590	0,64	1,00
Oshawa	154 217	0,64	2 495	0,62	0,97
Saskatoon	154 210	0,64	3 195	0,80	1,25
Sudbury	149 923	0,62	2 065	0,51	0,82
Chicoutimi-Jonquière	135 172	0,56	2 120	0,53	0,95
Thunder Bay	121 379	0,50	1 705	0,42	0,84
Saint-Jean (N.-B.)	114 048	0,47	1 385	0,34	0,72
Trois-Rivières	111 453	0,46	1 350	0,34	0,74
Total RMR	13 658 944	56,25%	294 550	73,37%	1,30
Total Canada	24 280 600	100,00%	401 460	100,00%	

Source : Statistique Canada, *Régions métropolitaines de recensement avec composantes*, recensement du Canada de 1981, catalogue 95-943.

* Spécialistes des sciences naturelles, du génie et des mathématiques, d'après un échantillonnage représentatif de 20 pour cent.

et régénérer l'économie régionale peuvent porter sur l'identification des forces et faiblesses de la région et sur la recherche d'un consensus local quant aux priorités et aux moyens à prendre pour coordonner les efforts en vue de créer un environnement favorable à l'innovation et à la production. Il faut élaborer des politiques spéciales correspondant aux besoins et au potentiel de chaque région métropolitaine.

Le succès d'une politique d'innovation repose sur la régionalisation et la décentralisation des plans, et dépend principalement de l'aptitude à exploiter le potentiel de la petite et moyenne entreprise et à répondre à ses besoins[19]. Cette capacité, au niveau local, de répondre aux besoins de la petite entreprise est primordiale pour la création et le maintien des emplois dans les secteurs de la fabrication et des services. Nombre de collectivités cherchent maintenant à promouvoir l'esprit d'entreprise, à stimuler l'innovation canadienne et à créer ou à attirer chez elles des entreprises à base de technologie ou des industries misant sur le savoir. Une collectivité devra souvent établir des mécanismes de coopération étroite entre le secteur privé et le secteur public afin d'assurer le démarrage de ce type d'entreprises, comme on l'a fait dans la Silicon Valley North, à Ottawa[20].

Au Canada, on assiste à la dispersion croissante des laboratoires de recherche et des centres de technologie fédéraux et provinciaux. S'ils sont pleinement intégrés à la collectivité, ces établissements peuvent contribuer à l'infrastructure d'innovation et aider à combler les besoins régionaux de technologie. Cependant, de grandes capacités de recherche pourront difficilement stimuler à elles seules le développement économique, surtout si l'on songe aux régions défavorisées, en l'absence d'une infrastructure industrielle et d'une main-d'oeuvre spécialisée qui pourraient mettre à profit les résultats de la recherche.

Pour contribuer au succès et au rajeunissement des entreprises existantes, attirer dans leurs régions des industries et entreprises innovatrices et promouvoir leur croissance, les organismes des administrations métropolitaines ou locales peuvent soutenir la formation et le recyclage de la main-d'oeuvre qualifiée, établir des centres d'excellence dans l'enseignement supérieur et créer un environnement réceptif. Ils doivent aussi accorder une attention soutenue au changement des besoins, en termes de connaissances et de formation spécifique, des entreprises de la région. En général, la formation dans un domaine quelconque semble être le plus efficace lorsqu'elle résulte d'efforts concertés entre les éducateurs locaux et les représentants des syndicats et de l'industrie[21]. Les conditions changeantes mettent durement à l'épreuve la capacité d'adaptation d'une région et l'aptitude qu'elle a à former des liens créateurs entre les établissements locaux et les acteurs clés. Une grande prévoyance et une action collective sont alors requises pour s'assurer que la formation de la main-d'oeuvre corresponde aux besoins du marché métropolitain, pour voir à l'adaptation de la main-d'oeuvre délogée par la nouvelle technologie et pour prévoir les pénuries de travailleurs qualifiés. L'accent devra être mis sur la communication et sur la collaboration, par la création de meilleurs réseaux d'information

et par une plus grande participation à une prise en commun des décisions, ainsi que par des rapports officiels entre les acteurs importants et les organismes en vue de coordonner l'utilisation des fonds provenant de différentes sources.

Un conseil métropolitain de technologie pourra veiller au bon fonctionnement de l'infrastructure technologique, notamment les installations de R et D, les établissements d'enseignement, les programmes de formation, les maisons d'affaires et les organismes publics misant sur la technologie, ainsi que les transports, les communications et les autres structures et services d'appui. Ce conseil :

- évaluerait les forces et faiblesses de l'infrastructure scientifique et technologique de la région métropolitaine;
- évaluerait la qualité des ressources locales qui sont essentielles au processus d'innovation;
- proposerait des orientations pour l'exploitation future des atouts technologiques de la région;
- consoliderait les réseaux établis à cette fin, et aiderait à la création et au développement d'entreprises misant sur la technologie;
- favoriserait l'élaboration de plans pour atteindre les objectifs définis par suite de la réalisation d'un consensus dans la collectivité;
- assurerait l'actualisation et la mise en oeuvre de ces plans.

Un conseil métropolitain de technologie pourrait avoir une structure administrative semblable à celle d'une société de développement, avec un conseil d'administration indépendant (composé de représentants de diverses organisations influentes nommés pour trois ans et d'un président choisi parmi ces représentants), un directeur général à plein temps et un personnel spécialisé. Le budget d'exploitation du conseil serait établi en fonction des besoins et des capacités de la collectivité, ainsi que de la stratégie adoptée par elle. Il devrait être subventionné par les gouvernements fédéral et provinciaux et par les municipalités locales, et recevoir des montants additionnels grâce aux cotisations des établissements et des entreprises membres. Des rapports positifs entre les gouvernements supérieurs et les groupes d'intérêt locaux seraient essentiels. Grâce à la collaboration de tous les paliers de gouvernement, entreprises et sociétés affiliées, il faudra établir des accords clés et des relations de travail entre les divers groupes d'intérêt.

Récemment, le gouvernement fédéral a mis sur pied un organisme de ce genre, le Comité de soutien à la communauté, sous les auspices du Programme d'adaptation de l'industrie et de la main-d'oeuvre (PAIM), afin d'offrir une variété de programmes au niveau local. Ces comités, bien que récemment mis sur pied, ont suscité des réactions positives[22]. Cependant, ce concept n'a été appliqué qu'à quelques collectivités en situation de crise. Le rôle de ces comités devrait maintenant consister aussi à empêcher que ces situations ne se produisent. Certains groupements qui s'apparentent à ces comités ont vu le jour dans plusieurs régions : la Economic Advisory Commission à Vancouver, la Commercial and Industrial Development Corporation, à Ottawa, ou le Groupe

d'action pour l'avenir technologique et industriel de la région de Québec. Les objectifs de ces groupements diffèrent de ceux des premiers efforts de promotion des municipalités et régions, qui visaient simplement à attirer des investisseurs. Ils portent sur un plus large éventail d'intérêts communautaires, et sur la définition et la réalisation d'objectifs plus vastes, dont le développement technologique. Ces développements au niveau de la base montrent que le public est conscient de la nécessité de créer un organisme qui mettrait en contact les acteurs clés d'une région et qui déterminerait la meilleure façon de renforcer sa base scientifique et technologique en vue de lui permettre de progresser en souplesse sur la voie de l'ajustement économique à long terme. C'est pourquoi :

21. Le Conseil des sciences recommande que les maires ou présidents des villes ou régions métropolitaines étudient la possibilité de créer dans leur région un organe consultatif qui serait appelé « conseil métropolitain de technologie ». Le mandat de ce conseil consisterait à dégager, par un processus de participation, une série d'objectifs scientifiques et technologiques régionaux, et à amener les niveaux supérieurs de gouvernement à coopérer en vue de la réalisation de ces objectifs. Ces conseils, composés de volontaires, seraient formés de représentants élus, de porte-parole du monde des affaires, des syndicats et de l'enseignement supérieur, et d'autres professionnels ou meneurs locaux. Des fonctionnaires des administrations fédérale et provinciales devraient être invités à participer d'office aux travaux de ces conseils en tant que personnes ressources.

Organisme métropolitain canadien

Les conseils métropolitains de technologie, de concert avec les chambres de commerce, pourraient aussi aider le Canada à se tourner vers l'extérieur. Par exemple, ils pourraient unir les talents et les ressources de la collectivité et des établissements à ceux de villes étrangères jumelles, afin de renforcer les capacités d'importation et d'exportation de biens et services. Les petites et moyennes entreprises et les établissements seraient les plus avantagés par les aspects commerciaux d'un programme de jumelage de villes. En se joignant à des partenaires soigneusement choisis à travers le monde, les régions métropolitaines canadiennes pourraient mettre sur pied divers programmes d'échange permettant aux Canadiens de mieux connaître les conditions et débouchés existant à l'étranger.

Le concept des villes qui s'unissent pour la réalisation d'objectifs communs n'a rien de nouveau. La promotion commerciale, les échanges techniques et la stimulation des entreprises sont reconnus comme étant la seule, sinon l'unique raison d'être des programmes de jumelage des villes; toutefois, ces programmes semblent être l'aboutissement naturel de la création de nouveaux réseaux de relations. Par comparaison aux États-Unis, au Japon et à plusieurs pays euro-

péens, le Canada n'a pas souvent fait appel à de tels programmes, et encore moins aux avantages commerciaux qu'ils comportent. Aux États-Unis, par exemple, on compte maintenant 721 municipalités jumelées dans le cadre d'un programme planifié de coopération et de compréhension mutuelle créé voilà 28 ans. Il y a 25 villes jumelles américano-canadiennes, mais ce sont souvent de petites collectivités jumelées simplement parce qu'elles portent le même nom. Récemment, la chambre de commerce de Louisville, au Kentucky, et celle de Montpellier, en France, ont convenu entre elles de prêter une assistance technique accrue aux entreprises et d'encourager fortement celles qui sont intéressées à établir et à maintenir des relations commerciales internationales, ainsi que de coordonner et d'utiliser au maximum l'aide offerte par les gouvernements, les organismes publics et privés et les autres établissements pour des activités telles que l'octroi de licences dans les deux sens et la tenue de foires commerciales.

Les municipalités fournissent l'infrastructure requise pour soutenir une grande part de la production canadienne de biens et services et pour attirer de nouveaux investissements. Cependant, les données disponibles concernant les municipalités métropolitaines du Canada ne sont pas assez nombreuses pour permettre une évaluation détaillée de leurs forces et faiblesses au plan de l'infra structure scientifique et technologique ou d'autres aspects du développement. Il y aurait lieu de créer un organisme national qui appuierait les conseils métropolitains de technologie, introduirait la dimension métropolitaine dans les programmes et politiques élaborés et mis en oeuvre par les paliers supérieurs de gouvernement, et fournirait une base pour l'établissement de comparaisons intermétropolitaines. L'expérience a montré l'utilité d'un secrétariat fédéral, tel le secrétariat du PAIM, qui constituerait un mécanisme de soutien permettant de fournir conseils et renseignements aux conseils, comités ou sociétés municipaux. La fédération canadienne des entreprises de développement communautaire a préconisé la mise en place d'un secrétariat qui jouerait entre autres le rôle de bureau central pour l'échange d'idées et d'approches que la fédération a étudiées et tenté d'appliquer dans diverses collectivités au Canada et à l'étranger. La Fédération canadienne des maires et des municipalités a aussi proposé que le gouvernement fédéral serve d'intermédiaire entre les gouvernements provinciaux et les municipalités, et constitue un forum où les collectivités pourraient échanger des informations et des idées.

À cette fin, la mise sur pied d'un secrétariat fédéral ou fédéral-provincial pourrait contribuer largement aux activités des conseils métropolitains de technologie dans la mesure où il répondrait aux conditions suivantes :

- avoir une équipe expérimentée dans le domaine (le détachement, par les conseils métropolitains de technologie, de personnel connaissant le genre de tâches à accomplir serait un excellent moyen d'y parvenir);
- désamorcer les situations explosives mettant en cause plusieurs collectivités et promouvoir la coopération (a) en offrant des services consultatifs aux collectivités travaillant à la conception et à la mise en place de straté-

gies en matière de technologie, d'infrastructure et de développement, et (b) en mettant à la disposition de tous les conseils diverses bases de données pertinentes.

C'est pourquoi, afin d'assurer le succès de ce plan,

22. Le Conseil recommande la formation d'un organisme métropolitain canadien, qui serait financé conjointement par les administrations fédérale, provinciales et métropolitaines. Le mandat de cet organisme serait de :
    - mener des recherches de base sur les régions métropolitaines du Canada, en particulier pour satisfaire aux exigences identifiées par les conseils métropolitains de technologie;
    - jouer le rôle de bureau central pour l'échange d'information, de banque de données et de centre de ressources;
    - identifier les possibilités, pour les régions métropolitaines du Canada, de coopérer avec des villes étrangères grâce au jumelage, de mener des missions commerciales et d'accroître leur assistance technique;
    - favoriser les initiatives intermétropolitaines dans des domaines comme les achats municipaux.

Chapitre 6

Conclusions et recommandations

Pour assurer l'avenir de leur pays dans la société de l'information qui s'annonce, les Canadiens doivent favoriser et soutenir le développement de leur capital intellectuel en se branchant sur la technologie. Cela rendra nécessaire l'articulation des mécanismes d'intervention de l'État pour que, dans l'avenir, le Canada soit aussi concurrentiel grâce à sa matière grise qu'il l'a été dans le passé grâce à ses abondantes richesses naturelles. La compétitivité du Canada sur les marchés internationaux a chuté dramatiquement. Les tendances qui se dessinent favorisent d'autres secteurs que ceux où nous avons traditionnellement fait bonne figure. La dévaluation du dollar canadien a contribué pendant plusieurs années à soutenir quelques grandes industries de matières premières ou de montage. Par ailleurs, les gouvernements ont été soumis à de fortes pressions en vue de maintenir les barrières protectrices ou d'en ériger devant certaines industries incapables autrement de soutenir la concurrence internationale. Il ne semble plus prudent de compter, comme par le passé, sur l'exportation de nos richesses naturelles pour garantir notre sécurité.

Comme dans bien des pays, la maîtrise de la technologie est devenue, tant pour les gouvernements que pour les entreprises, un moyen important de réduire les importations, de revitaliser les industries stagnantes, de créer des emplois et des entreprises, d'accroître la productivité et d'asseoir l'économie sur une base solide pour les deux prochaines décennies. Ça n'a pas toujours été le cas au Canada : il suffit pour s'en rendre compte de retourner seulement trois années en arrière. Ce n'était sûrement pas le cas lorsque le Conseil des sciences a lancé cette idée. Dans le présent rapport, le Conseil des sciences a défini certains moyens de remédier à quatre grandes faiblesses qui réduisent la capacité du Canada de créer de la richesse et des emplois productifs, et de soutenir la concurrence internationale. Les recommandations du Conseil visent à :

- encourager l'entreprise privée;
- accroître la capacité de l'industrie canadienne à s'orienter vers l'avenir;
- encourager les industries à s'orienter vers l'extérieur;
- inciter les Canadiens à coopérer pour tirer parti de la révolution technologique et s'adapter aux nouvelles réalités internationales.

Ces recommandations ne sont rien de plus que des pas dans la bonne direction, un complément nécessaire aux nombreuses initiatives qui devront être prises dans d'autres domaines de la politique scientifique, économique et sociale.

Encourager l'initiative privée

La première série de recommandations traite des moyens d'encourager l'initiative privée en favorisant la substitution des importations à une plus grande échelle et l'augmentation du niveau de contenu canadien des produits et en soutenant le développement de nouveaux produits grâce au crédit-bail et à l'achat public. Le Conseil des sciences formule les recommandations suivantes :

1. Le ministère fédéral des Approvisionnements et Services devrait :
   - adopter des mesures pour inciter les provinces à négocier entre elles des accords bilatéraux ou multilatéraux de collaboration en matière d'achats publics conjoints;
   - intensifier ses efforts de coopération avec les provinces et les municipalités afin d'identifier les biens et services actuellement importés par le secteur public qu'un effort conjoint permettrait de remplacer avantageusement par des biens ou services canadiens;
   - encourager le développement d'un marché du crédit-bail afin d'aider à diffuser sans tarder sur le marché national les machines et l'outillage mis au point au Canada.

2. Le gouvernement fédéral devrait modifier la législation actuelle afin d'assurer le développement du prêt de capital-risque et la mise en place de mécanismes de participation aux bénéfices par les banques, par les autres établissements financiers et par les fonds de pension canadiens afin de faciliter la croissance des petites et moyennes entreprises.

3. Pour favoriser la mise sur pied et le démarrage des petites entreprises, les pertes de capitaux subies par les nouvelles (nouvel article 125) firmes misant sur le savoir devraient être entièrement déductibles des autres revenus jusqu'à concurrence de 10 000 $; et des cotisations annuelles d'un maximum de 3 500 $ aux régimes de retraite à participation différée aux bénéfices devraient être autorisées à condition qu'au moins 70 pour cent des salariés admissibles y participent. Les gains en capital réalisés par les salariés lors d'investissements au titre de ces régimes devraient être rajustés pour tenir compte de l'inflation, aux fins du calcul de l'impôt sur les gains en capital.

4. Pour favoriser la croissance des petites entreprises canadiennes misant sur le savoir qui ont franchi l'étape du démarrage et qui projettent une expansion importante, le gouvernememt fédéral devrait accroître l'affectation de capitaux de la Banque fédérale de développement aux fins d'investissement en capitaux propres. La BFD devrait offrir aux entreprises de prendre une participation dans leur capital-actions sous forme d'actions sans droit de vote, rachetables et pleinement participantes.

Orientation vers l'avenir

La seconde série de recommandations est conçue pour accroître la capacité de l'industrie canadienne à s'orienter vers l'avenir en suscitant un engagement plus ferme de la part des Canadiens à l'égard de l'exploitation des technologies émergentes et des nouvelles possibilités qui s'offrent à eux. Le Conseil formule les recommandations suivantes:

5. Le ministère de l'Expansion industrielle régionale devrait désigner, de concert avec les provinces, des domaines privilégiés d'aide et se montrer disposé à offrir un soutien gouvernemental cohérent et à long terme en vue d'assurer le leadership technologique dans ces domaines prioritaires. Toute nouvelle augmentation des crédits fédéraux à la R et D jugée nécessaire pour remédier au sous-investissement au plan de l'innovation, au Canada, devrait prendre la forme de subventions octroyées par l'intermédiaire du Programme de développement industriel et régional. Le PDIR doit être doté des ressources et des compétences nécessaires à l'accomplissement de sa tâche.

6. L'Association des manufacturiers canadiens devrait offrir aide et conseils aux principaux directeurs des filiales de sociétés étrangères de façon à leur permettre de soutenir auprès de ces dernières l'idée d'une filiale canadienne dynamique et tournée vers l'exportation.

7. Le ministère de l'Expansion industrielle régionale devrait consacrer plus de ressources à l'identification des foyers stratégiques potentiels d'innovation, au pays, et des firmes étrangères en expansion dont le chiffre d'affaires actuel ou éventuel au Canada est important. Il devrait ensuite tenter, par la négociation d'accords entre les sociétés et l'État sur des questions telles que l'achat public ou la fourniture d'aide grâce au Programme de développement industriel et régional, d'encourager les sociétés étrangères à implanter au Canada des filiales dotées de l'ensemble des fonctions nécessaires pour assumer la responsabilité d'exclusivités mondiales de production ou de missions spécialisées en Amérique du Nord.

Orientation vers l'extérieur

La troisième série de recommandations contribuera à offrir de plus grandes incitations et récompenses aux sociétés canadiennes novatrices; elle renforcera également l'orientation du Canada vers l'extérieur. Le Conseil des sciences formule les recommandations suivantes :

8. Le Canada devrait se prévaloir de tous les droits que lui confèrent le GATT et ses accords accessoires pour imposer par voie légale des droits antidumping, des droits compensateurs et des mesures de sauvegarde destinés à protéger l'industrie canadienne contre les pratiques commerciales déloyales et à servir de mécanisme de négociation en vue d'ouvrir davantage les marchés étrangers aux exportations canadiennes. Il faudrait accorder à Revenu Canada les ressources nécessaires pour accélérer le processus d'enquête et d'évaluation relatives aux plaintes concernant le dumping.

9. Le ministère des Affaires extérieures devrait veiller à assurer la diversification des compétences canadiennes en commercialisation des exportations :
   - en accordant des subventions par l'entremise du Programme de développement des marchés d'exportation pour permettre aux employés canadiens des entreprises canadiennes de se familiariser davantage avec la commercialisation internationale;
   - en mettant en place des programmes axés sur l'amélioration des connaissances pratiques en commercialisation internationale.

10. Le gouvernement fédéral devrait déployer des efforts vigoureux pour étudier les avantages que comporterait pour le Canada l'élargissement de l'accord du GATT sur les achats publics en vue d'y inclure les secteurs où le Canada excelle.

11. Pour aider les entreprises canadiennes qui cherchent à créer des entreprises en participation pour faciliter leurs ventes à l'étranger et le transfert de technologie, le ministère des Affaires extérieures devrait dresser un répertoire des experts du secteur privé possédant des compétences reconnues dans divers marchés et catégories technologiques. Chaque entrée devrait être accompagnée de références des clients.

12. L'ACDI devrait évaluer ses programmes bilatéraux pour assurer l'établissement d'entreprises en participation et la correspondance de la technologie de pointe et du savoir-faire canadiens avec les nombreux besoins et possibilités des pays en développement.

13. Le gouvernement canadien devrait adopter une position favorable face au commerce de contrepartie, afin de favoriser l'exportation de technologies et de produits et services à base de connaissances, d'augmenter les capacités de formation en ce domaine, et de mettre en place un mécanisme de gestion des importations en contrepartie. Le ministère des Affaires extérieures devrait mettre en place un bureau permanent de commerce de contrepartie et un réseau d'information ou de bases de données qui servirait à renseigner les acheteurs ou vendeurs éventuels s'occupant de commerce international de contrepartie.

14. La Société pour l'expansion des exportations devrait être encouragée à mettre au point des mécanismes et services d'assurance pour que les exportateurs canadiens puissent se prémunir contre les risques associés aux obligations de livraison qui découlent des responsabilités qu'ils assument en matière de commerce de contrepartie dans le cadre du paiement de leurs exportations par l'autre partie.

15. Le Parlement devrait abroger les dispositions légales qui restreignent actuellement la participation des banques aux maisons de commerce et au commerce de contrepartie en modifiant la Loi sur les banques afin de permettre aux banques canadiennes de faire temporairement l'acquisition de biens pendant le processus de facilitation et de financement d'une opération d'exportation, et de posséder des maisons de commerce.

Tous ensemble

Les dernières recommandations de ce rapport traitent de la problématique du consensus sociopolitique canadien, c'est-à-dire de la nécessité d'unir les différents intervenants de l'économie canadienne face à l'augmentation de la concurrence internationale, en cette époque de mutation économique et technologique. Le Conseil des sciences formule les recommandations suivantes :

16. Pour faciliter le changement technologique, le rendre possible grâce à la négociation collective libre et assurer un juste partage des fruits du progrès, les gouvernements fédéral et provinciaux devraient modifier leurs codes du travail en élargissant la définition et l'interprétation du changement technologique qui y sont données.

17. À mesure que l'économie se redressera, le gouvernement fédéral devrait établir un calendrier pour réduire l'emploi des barrières non tarifaires protégeant les industries structurellement faibles qui se ressentent le plus de la concurrence offerte par le Tiers Monde. Le gouvernement fédéral devrait étendre son aide à l'adaptation, en particulier grâce au recyclage ou à la retraite anticipée, à un plus grand nombre de travailleurs âgés habitant des collectivités où la libéralisation des échanges cause le plus de torts aux industries susmentionnées, en élargissant la définition donnée à ce groupe de travailleurs.

18. Pour aider à la formation d'un consensus national au sujet des politiques scientifique, technologique et industrielle, le secteur privé devrait étudier sérieusement la nécessité de créer des organismes beaucoup plus puissants qui serviraient mieux ses intérêts et faciliteraient la négociation avec l'État.

19. Le secteur public et les entreprises manufacturières ou de services commerciaux devraient participer beaucoup plus aux programmes d'échange, notamment de cadres; on devrait faire des efforts sérieux pour faire en sorte que les hauts fonctionnaires fédéraux et provinciaux responsables de l'élaboration et de la mise en oeuvre de la politique industrielle aient l'expérience du secteur privé; et les entreprises privées devraient considérer un séjour dans la fonction publique fédérale ou provinciale comme un atout pour leurs cadres supérieurs.

20. Pour encourager le débat sur les objectifs et priorités des EDER:
    - Des discussions publiques, législatives et parlementaires plus nombreuses devraient avoir lieu au sujet des ententes de développement économique et régional pendant qu'elles sont négociées par les gouvernements fédéral et provinciaux.
    - Les provinces, en établissant leurs priorités et objectifs à moyen et long terme en ce qui concerne les EDER, notamment les politiques scientifique et technologique, devraient inviter les représentants des entreprises et des syndicats et les conseils consultatifs régionaux et métropolitains à leur faire des propositions.
    - Le gouvernement fédéral devrait veiller à ce que les EDER se complètent et constituent un ensemble national cohérent.
    - Le gouvernement fédéral devrait veiller à ce que ses négociateurs soient en mesure d'offrir les autres éléments des dispositions fédérales susceptibles d'assurer le fonctionnement des EDER, notamment les éléments non contenus dans l'enveloppe économique fédérale.

21. Les maires ou présidents des villes ou régions métropolitaines devraient étudier la possibilité de créer dans leur région un organe consultatif qui serait appelé « conseil métropolitain de technologie ». Le mandat de ce conseil consisterait à dégager, par un processus de participation, une série d'objectifs scientifiques et technologiques régionaux, et à amener les niveaux supérieurs de gouvernement à coopérer en vue de la réalisation de ces objectifs. Ces conseils, composés de volontaires, seraient formés de représentants élus, de porte-parole du monde des affaires, des syndicats et de l'enseignement supérieur, et d'autres professionnels ou meneurs locaux. Des fonctionnaires des administrations fédérale et provinciales devraient être invités à participer d'office aux travaux de ces conseils en tant que personnes ressources.

22. Il faudrait créer un organisme métropolitain canadien, qui serait financé conjointement par les administrations fédérale, provinciales et métropolitaines. Le mandat de cet organisme serait de:

- mener des recherches de base sur les régions métropolitaines du Canada, en particulier pour satisfaire aux exigences identifiées par les conseils métropolitains de technologie;
- jouer le rôle de bureau central pour l'échange d'information, de banque de données et de centre de ressources;
- identifier les possibilités, pour les régions métropolitaines du Canada, de coopérer avec des villes étrangères grâce au jumelage, de mener des missions commerciales et d'accroître leur assistance technique;
- favoriser les initiatives intermétropolitaines dans des domaines comme les achats municipaux.

Références

1. Obstacles et possibilités

1. En 1982, le Canada se classait en tête de l'indice de pauvreté parmi les quinze premiers pays industrialisés de l'Occident. L'indice est égal au taux de chômage plus le taux d'inflation, moins le taux de croissance. Au Canada, l'indice s'est élevé à 26,8 en 1982, soit beaucoup plus que la moyenne non pondérée de 17. *Business Week*, 14 février 1983, 71.
2. Le Forum européen de management, *Rapport du FEM sur la compétitivité industrielle internationale* (Genève, 1984). Le tableau est dressé par examen de 10 facteurs principaux. Si un pays se classait premier pour les 10, il obtiendrait 100 pour cent; s'il se classait dernier, il obtiendrait zéro pour cent.
3. J.I. Gershuny et I.D. Miles, *The New Service Economy* (Londres, Francis Pinter, 1983); I.D. Miles, « Work and Nonwork », *Futures* 15 (1983), 430-40.
4. Le Conseil reconnaît qu'il est difficile de définir la notion de politique industrielle en raison de son caractère imprécis. Voir W. Grant, « The Political Analysis of Industrial Policy », *Public Administration Bulletin* 38 (avril 1982), 7-21.
5. G. Dosi, « Technology Industrial Structures and International Economic Performance » (Brighton, European Research Centre, université du Sussex, 1981); J.J. Shepherd, *The Transition to Reality*, (Ottawa, Institut canadien de politique économique, 1980).
6. D. de Vos, *Les pouvoirs publics et la microélectronique — L'expérience européenne* (Ottawa, Conseil des sciences du Canada, 1983).
7. B. Gold, « Bootstrap Advice for Mature Industries », *Planning Review* 11 (1983), 24-30, 48.
8. F.H. Tyaack, « Observations faites au Sous-comité sur le budget des dépenses » (Ottawa, Sénat canadien, Comité sénatorial permanent des finances nationales, 29 septembre 1983).
9. W.J. Abernathy, K.B. Clark et A.M. Kantrow, *Industrial Renaissance* (New York, Basic Books, 1983); K.R. Harrigan et M.E. Porter, « End-Game Strategies for Declining Industries », *Harvard Business Review* 61 (1983), 111-20.
10. K. Pavitt et L.L.G. Soete, « International Differences in Economic Growth and the International Location of Innovation » (Brighton, Science Policy Research Unit, université du Sussex, 1983).
11. K. Pavitt, « Technical Innovation and Industrial Development », *Futures* 11 (1979), 458-70 et 12 (1980), 35-40.
12. G. Ohlin, « National Industrial Policies and International Trade », in *Toward a New World Trade Policy*, éd. C.F. Bergsten (Lexington, Lexington Books, 1975).
13. L. Sveikauskas, « Science and Technology in United States Foreign Trade », *The Economic Journal* 93 (1983), 542-54.
14. Conseil des sciences du Canada, *L'innovation en difficulté — Le dilemme de l'industrie manufacturière au Canada* (Ottawa, 1971).
15. Conseil des sciences du Canada, *La diffusion des progrès techniques des laboratoires de l'État dans le secteur secondaire* (Ottawa, 1975).
16. Conseil des sciences du Canada, *Le maillon consolidé — Une politique canadienne de la technologie* (Ottawa, 1979).

17. Conseil des sciences du Canada, *The Impact of the Microelectronics Revolution on Work and Working* (Ottawa, 1980); *L'influence de la mutation microélectronique sur la branche canadienne de l'électronique* (Ottawa, 1981); *L'avenir de l'enseignement assisté par ordinateur* (Ottawa, 1981); *L'intelligence artificielle* (Ottawa, 1983).
18. Conseil des sciences du Canada, *Préparons la société informatisée — Demain, il sera trop tard* (Ottawa, 1982).
19. de Vos, *op. cit.*
20. Conseil des sciences du Canada, *Les multinationales et la stratégie industrielle — Le rôle des droits exclusifs de diffusion mondiale d'un produit* (Ottawa, 1980).
21. Conseil des sciences du Canada, *The Adoption of Foreign Technology by Canadian Industry* (Ottawa, 1981).
22. Conseil des sciences du Canada, *L'industrie dans une conjoncture difficile — Technologie et balance des paiements* (Ottawa, 1981).
23. G.P.F. Steed, *Les entreprises émergentes : pour jouer gagnant* (Ottawa, Conseil des sciences du Canada, 1982).
24. D.J. LeRoy et P. Dufour, *Partenaires pour la stratégie industrielle — Le rôle particulier des Organismes provinciaux de recherches* (Ottawa, Conseil des sciences du Canada, 1983).
25. Conseil des sciences du Canada, *The Politics of an Industrial Strategy* (Ottawa, 1979).
26. D. Brown et J. Eastman, *The Limits of Consultation: A Debate Among Ottawa, the Provinces and the Private Sector on an Industrial Strategy* (Ottawa, Conseil des sciences du Canada et institut de relations intergouvernementales, université Queen's, 1981).
27. M. Jenkin, *Le défi de la coopération — La politique industrielle dans la Fédération canadienne* (Ottawa, 1983).
28. Conseil des sciences du Canada, *À l'école des sciences — La jeunesse canadienne face à son avenir* (Ottawa, 1984).
29. Organisation de coopération et de développement économiques, *Politique de l'innovation : tendances et perspectives* (Paris, 1982); *Changement technique et politique économique* (Paris, 1980); *La politique scientifique et technologique pour les années 1980* (Paris, 1981).
30. A. Shonfield, *The Uses of Public Power* (Oxford, Oxford University Press, 1982).
31. A. Shonfield, « Western Capitalism: A New Balance Between Private and Public Power? », *Executive* 4 (1978), 38.
32. F. Lazar, *The New Protectionism* (Ottawa, Institut canadien de politique économique, 1981).

2. Encourager l'initiative privée

1. R. Rothwell et W. Zegveld, *Industrial Innovation and Public Policy* (Londres, Francis Pinter, 1981).
2. Steed, *op. cit.*; Y. Tsurumi et R.R. Tsurumi, *Sogoshosa: Engines of Export-Based Growth* (Ottawa, Institut de recherches politiques, 1980).
3. Approvisionnements et Services Canada, *Sommaire d'une étude sur la taille et la structure du marché du secteur public 1979* (Ottawa, 1983).
4. Il existe un problème semblable aux États-Unis. Voir les déclarations de Don Gervitz lors des audiences tenues devant le Joint Economic Committee du Congrès américain, 30 septembre 1983.

5. Voir les déclarations du professeur Herbert Hollomon lors des audiences tenues devant le U.S. Senate Committee on Commerce, Science and Transportation, 23 juin 1983.
6. Voir les déclarations du professeur David Rasmussen lors des audiences tenues devant le Joint Economic Committee du Congrès américain, 14 juillet 1983.
7. Fédération canadienne de l'entreprise indépendante, *A Full Employment Future: Submission to the Royal Commission on the Economic Union and Development Prospects for Canada* (Ottawa, 1983).

3. Orientation vers l'avenir

1. B. Gold, « Technological Diffusion in Industry: Research Needs and Shortcomings », *Journal of Industrial Economics* 29 (1981), 248.
2. *Ibid.*, 250.
3. K. McMullen, *A Model of Lag Lengths For Innovation Adoption by Canadian Firms* (Ottawa, Conseil économique du Canada, 1982), 37.
4. R. E. Caves *et al.*, *Competition in the Open Economy: A Model Applied to Canada* (Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1980), 173; et R.E. Caves, H. Crookell et J.P. Killing, « The Imperfect Market for Technology Licences » (Cambridge, Mass., Harvard Institute of Economic Research, 1982).
5. J. Killing, *Manufacturing Under Licence in Canada* (Ottawa, ministère de l'Industrie et du Commerce, 1975).
6. E. Mansfield *et al.*, *Technology Transfer, Productivity and Economic Policy* (New York, Norton, 1982), 209. Au sujet de l'importance de la compétence d'une entreprise en recherche pour être en mesure de tirer profit de la recherche menée à l'extérieur, voir D .C. Mowery, « Economic Theory and Government Technology Policy », *Policy Sciences* 16 (1983), 28-43.
7. S. Globerman, *Technological Diffusion in Canadian Manufacturing Industries* (Ottawa, ministère de l'Industrie et du Commerce, 1974). McMullen, *op. cit.*, n'a pas constaté que la R et D avait tendance à raccourcir les délais d'adoption des entreprises innovant avec le plus de succès. Toutefois, on a utilisé aux fins de cette étude un système de pondération des variables qui voile les effets de la R et D sur les délais d 'adoption. En pondérant les variables d'après le coût total de l'innovation (selon la valeur du dollar en 1971), l'impact des entreprises sous contrôle étranger en déclin a sans doute été nettement plus marqué que celui des entreprises contrôlées par des intérêts canadiens. Il semble que le rapport négatif entre la R et D et les délais d'adoption s'accentue lorsqu'il s'agit de transferts indépendants. Néanmoins, le système de variables utilisé dans le modèle ne permet pas de vérifier cette hypothèse avec précision.
8. F. Longo, *R&D and Productivity in Canada* (Ottawa, Conseil des sciences du Canada, à paraître). Cette étude a conclu à l'existence d'un rapport positif entre la R et D et l'assimilation de la technologie extérieure par les firmes. Elle indique que la R et D et la technologie acquise ont plus de chances de se compléter que de se remplacer l'une l'autre.
9. A.E. Safarian, *Foreign Ownership of Canadian Industry* (Toronto, McGraw-Hill, 1966).
10. Longo, *op. cit.*; Caves *et al.*, *op. cit.*; et R. Frankl, « A Cross Section Analysis of Research and Development Intensity in Canadian Industries with Particular Reference to Foreign Control » (Ottawa, ministère de l'Industrie et du Commerce, 1979).

11. R. Wonnacott et P. Wonnacott, « Problems that Trade Barriers and Foreign Ownership Raise for Canada As We Enter the 1980s », in *Developments Abroad and the Domestic Economy* (Toronto, Conseil économique de l'Ontario, 1980), 55-7.
12. R. Saunders, « The Determinants of Productivity in Canadian Manufacturing Industries », *Journal of Industrial Economics* 29 (1980), 167-84.
13. *Ibid.*
14. J.R. Minasian, « Research and Development, Production Functions and Rates of Return », *American Economic Review* 59 (1969), 80-5.
15. *Ibid.*
16. F.M. Scherer, « Inter-Industry Technology Flows in the United States », *Research Policy* 11 (1982), 227-45.
17. H.H. Postner et L. Wesa, « La croissance de la productivité — Une analyse inter-industrielle » (Ottawa, Conseil économique du Canada, 1983), 31-6.
18. *Ibid.*
19. D.P. Demelto *et al.*, « Innovation and Technological Change in Five Canadian Industries » (Ottawa, Conseil économique du Canada, 1980). Dans ce rapport, on relève que 79 pour cent des dépenses en R et D sont consacrées aux innovations au plan des procédés.
20. Longo, *op. cit.*
21. *Ibid.*
22. *Ibid.*
23. Statistique Canada, *Revue annuelle de la statistique des sciences, 1982* (Ottawa, 1982).
24. Longo, *op. cit.*
25. D.G. McFetridge et J.P. Warda, *Canadian R&D Incentives: Their Adequacy and Impact* (Toronto, Association d'études fiscales, 1983).
26. P.L. Bourgault, *L'innovation et la structure de l'industrie canadienne* (Ottawa, Conseil des sciences du Canada, 1972).
27. Conseil des sciences du Canada, *Les multinationales et la stratégie industrielle — Le rôle des droits exclusifs de diffusion mondiale d'un produit* (Ottawa, 1980).
28. H. Crookell, « The Future of U.S. Direct Investment in Canada », *Business Quarterly*, (été 1983), 27.
29. R.C. Ronstadt, « R&D Abroad: The Creation and Evolution of R&D Activities of U.S.-Based Multinational Enterprises » (Cambridge, Mass., thèse de doctorat, université Harvard, 1975).

4. Orientation vers l'extérieur

1. R. de C. Grey, *United States Trade Policy Legislation: A Canadian View*, (Montréal, Institut de recherches politiques, 1982).
2. F. Lazar, *The New Protectionism: Non-Tariff Barriers and Their Effects on Canada* (Ottawa, Institut canadien de politique économique, 1981).
3. Comité d'examen des services de promotion des exportations, *Un Canada plus fort à l'étranger* (Toronto, 1979).
4. Tsurumi et Tsurumi, *op. cit.*
5. Steed, *op. cit.*
6. Association canadienne d'exportation, « Export Education in Canada » (Ottawa, 1983).
7. N.G. Papadopoulos, *Internationalizing Canadian Business: Problems and Opportunities in the EEC* (Ottawa, université Carleton, 1982).
8. J.W. Dizard, « The Explosion of International Barter », *Fortune*, 7 février 1983, 88-95.

9. « New Restrictions on World Trade », *Business Week*, 19 juillet 1982, 118-22.
10. « Growing Worries over Buy-Back Deals », *Chemical Week*, 2 juin 1982, 38-43.
11. Tsurumi et Tsurumi, *op. cit.*

5. Tous ensemble

1. C.A. Tisdell, *Science and Technology Policy: Priorities of Governments* (Londres, Chapman and Hall, 1981), 144.
2. P. McDermott, « Technological Change and the Canada Labour Code » (Ottawa, Conseil des sciences du Canada, 1983).
3. C. Pearson, *Trade, Employment and Adjustment* (Ottawa, Institut canadien de politique économique, 1983).
4. D.J. Elkins et R. Simeon, *Small Worlds: Provinces and Parties in Canadian Political Life* (Toronto, Methuen, 1980).
5. S. Ostry et V. Kormzay, « Les États-Unis et l'Europe face au changement », *L'Observateur de l'OCDE* 116 (1982), 9-13.
6. D. Langille, *From Consultation to Corporatism? The Consultative Process Between Canadian Business, Labour and Government, 1977-1981* (Ottawa, thèse de maîtrise inédite, université Carleton, 1982); D. Langille, « Consultations in 1982 — An Ad Hoc Effort to Restore Confidence » (Ottawa, Conseil des sciences du Canada, 1983).
7. R. Hartle, « An Open Letter to Richard Van Loon », *Administration publique du Canada* 26 (1983), 86; R. Van Loon, « A Reply to Douglas Hartle », *Administration publique du Canada* 26 (1983), 97.
8. Organisation de coopération et de développement économiques, *La recherche d'un consensus* (Paris, 1982); K. Dyson, « West Germany: The Search for a Rationalist Consensus », in *Policy Styles in Western Europe*, J.J. Richardson, éd. (Londres, Allen and Unwin, 1982).
9. Jenkin, *op. cit.*
10. Brown et Eastman, *op. cit.*; P. Lortie, « The Tripartite Consultative Process » (Winnipeg: document de travail présenté lors de la 54e assemblée annuelle de la Chambre de commerce du Canada tenue à Winnipeg, 27 septembre 1983).
11. de Vos, *op. cit.*
12. R.R. Nelson, éd., *Government and Technical Progress* (Oxford, Pergamon Press, 1982). Cela contraste avec la thèse avancée par E.P. Neufeld dans « Industrial Policy in Canada in the 1980s », *Western Economic Review* 1 (1982), 14-33.
13. Parmi les seize hauts fonctionnaires fédéraux s'occupant de l'élaboration et de la mise en place de la politique industrielle qui ont été interrogés récemment, sept sont entrés dans l'administration publique immédiatement après avoir terminé leurs études universitaires et y sont demeurés, plus de la moitié n'ont jamais travaillé directement dans l'industrie, et 81 pour cent n'ont pas eu d'expérience concrète de l'industrie au cours des dix dernières années.
14. J. Gillies, *Where Business Fails* (Montréal, Institut de recherches politiques, 1981), 140.
15. D.L. Boh et K.D. Hart, *Linking Canada's New Solitudes: The Executive Interchange Program and Business Government Relations* (Ottawa, le Conference Board of Canada, 1983).
16. Jenkin, *op. cit.*
17. *Ibid.*
18. Voir A.C. Frost, « The Knowledge Industry and Industrial Development » (Hamilton, Ont., document préparé pour la conférence sur l'avenir économique, août 1983).

19. Steed, *op.cit.*
20. G.P.F. Steed et D. DeGenova, « Ottawa's Technology Oriented Complex », *The Canadian Geographer* 27 (1983), 266-81.
21. R.J. Adams, « The Training Challenge » (Hamilton, Ont., document préparé pour la conférence sur l'avenir économique, août 1983).
22. Regional Data Corporation, *The Concept and Operation of Community Adjustment Committees within the Industry and Labour Adjustment Program* (Ottawa, 1983).

Membres du Comité de la politique industrielle

Présidents
R. Donald Pollock[1]
(président jusqu'en mai 1982)
Stuart L. Smith
(président depuis février 1982)

Membres
Morrel P. Bachynski[2]
J.S. MacDonald[2]
Henry C. Winters[2]
Hugh Wynne-Edwards[2] (depuis février 1984)

J.K. Carman
Vice-président
Westinghouse Canada Limitée
Hamilton, Ontario

Gilles Paquet (depuis juillet 1982)
Doyen, Faculté d'administration
Université d'Ottawa
Ottawa, Ontario

John J. Shepherd[3]
Directeur, Nordicity Group
Toronto, Ontario

Agents de projet
Michael Jenkin (chargé de projet jusqu'en janvier 1983)
Guy Steed (chargé de projet)
Dirk J. de Vos (conseiller scientifique jusqu'en juin 1983)
William Forward (attaché de recherche jusqu'en janvier 1984)
Shawn P. Brennan (attaché de recherche jusqu'en mai 1982)
Frank Longo (attaché de recherche depuis décembre 1982)
David Morel (adjoint de recherche jusqu'en août 1982)

---

1. Ancien membre du Conseil des sciences
2. Membre du Conseil des sciences
3. Ancien vice-président du Conseil des sciences

Membres du Conseil des sciences du Canada

Président
Stuart Lyon Smith

Vice-présidente
Vaira Vikis-Freibergs
Professeur
Département de psychologie
Université de Montréal
Montréal, Québec

Membres
Norman L. Arrison
Directeur général
New Ventures Group
Global Thermoelectric Power Systems Ltd.
Bassano, Alberta

Donald Francis Arseneau
Professeur de chimie et directeur
Institut Bras d'Or
University College of Cape Breton
Sydney, Nouvelle-Écosse

Morrel P. Bachynski
Président
MPB Technologies Inc.
Dorval, Québec

Roger Blais
Directeur
Centre d'innovation industrielle (Montréal) (CIIM), et
Professeur, École polytechnique de Montréal
Montréal, Québec

J. Lionet Boulet
Président
Fondation pour le développement de la science et de la technologie
Montréal, Québec

Donald W. Branigan
Maire de Whitehorse
Directeur et médecin
The Branigan Clinic
Whitehorse, Yukon

Lt.-Col. Winslow Case
Division des sciences et de la technologie du génie
Collège Cambrian
Sudbury, Ontario

E. Lawson Drake
Professeur agrégé de biologie
Université de l'Île-du-Prince-Édouard
Charlottetown, Île-du-Prince-Édouard

Robert O. Fournier
Directeur
Département d'océanographie
Université Dalhousie
Halifax, Nouvelle-Écosse

Jean-Paul Gourdeau
Président et chef de la direction
Le Groupe SNC
Montréal, Québec

Geraldine Anne Kenney-Wallace
Professeur de chimie et de physique
Université de Toronto
Toronto, Ontario

Donald W. Kydon
Professeur de physique
Faculté des Arts et des Sciences
Université de Winnipeg
Winnipeg, Manitoba

Fernand Labrie
Directeur
Centre de recherches en endocrinologie moléculaire
Université Laval
Québec, Québec

John S. MacDonald
Président
MacDonald, Dettwiler & Associates Ltd.
Richmond, Colombie-Britannique

Frank W. Maine
Président
Frank Maine Consulting Ltd.
Guelph, Ontario

William H. (Lou) Reil
Président
Reil Industrial Enterprises Limited
Rexdale, Ontario

B.E. Robertson
Professeur de physique
Département de physique et d'astronomie
Université de Regina
Regina, Saskatchewan

Rose Sheinin
Professeur
Département de microbiologie et biophysique médicale
Faculté de médecine
Université de Toronto
Toronto, Ontario

Stefan Simek
President
Ferguson, Naylor, Simek & Clark Ltd.
Yellowknife, Territoires du Nord-Ouest

Harold Snyder
Professeur de génie
Université Mémorial de Terre-Neuve
Saint-Jean, Terre-Neuve

David Suzuki
Département de zoologie
Université de la Colombie-Britannique
Vancouver, Colombie-Britannique
et Science Magazine
Canadian Broadcasting Corporation
Toronto, Ontario

John M. Webster
Vice-président adjoint à l'enseignement
Doyen des études supérieures
Université Simon Fraser
Burnaby, Colombie-Britannique

Henry C. Winters
Vice-président aux ventes
The Algoma Steel Corporation Ltd.
Mississauga, Ontario

Hugh Robert Wynne-Edwards
Vice-président, recherche et développement
Chef des services scientifiques
Alcan International Ltée
Montréal, Québec

Adam H. Zimmerman
Président-directeur général
Noranda Inc.
Toronto, Ontario

Publications du Conseil des sciences du Canada

Rapports du Conseil

N° 1 **Un programme spatial pour le Canada**, juillet 1967 (SS22-1967/1F, 0,75 $), 37 p.

N° 2 **La proposition d'un générateur de flux neutroniques intenses — Première évaluation et recommandations**, décembre 1967 (SS22-1967/2F, 0,25 $), 13 p.

N° 3 **Un programme majeur de recherches sur les ressources en eau du Canada**, septembre 1968 (SS22-1968/3F, 0,75 $), 43 p.

N° 4 **Vers une politique nationale des sciences au Canada**, octobre 1968 (SS22-1968/4F, 1,00 $), 60 p.

N° 5 **Le soutien de la recherche universitaire par le gouvernement fédéral**, septembre 1969 (SS22-1969/5F, 0,75 $), 31 p.

N° 6 **Une politique pour la diffusion de l'information scientifique et technique**, septembre 1969 (SS22-1969F/6F, 0,75 $), 41 p.

N° 7 **Les sciences de la Terre au service du pays — Recommandations**, avril 1970 (SS22-1970/7F, 0,75 $), 37 p.

N° 8 **Les arbres . . . et surtout la forêt**, 1970 (SS22-1970/8F, 0,75 $), 22 p.

N° 9 **Le Canada . . . leur pays**, 1970 (SS22-1970/9F, 0,75 $), 43 p.

N° 10 **Le Canada, la science et la mer**, 1970 (SS22-1970/10F, 0,75 $), 39 p.

N° 11 **Le transport par ADAC : Un programme majeur pour le Canada**, décembre 1970 (SS22-1970/11F, 0,75 $), 35 p.

N° 12 **Les deux épis, ou l'avenir de l'agriculture**, mars 1971, (SS22-1971/12F, 1,25 $), 65 p.

N° 13 **Un réseau transcanadien de téléinformatique; 1ère phase d'un programme majeur en informatique**, août 1971 (SS22-1971/13F, 0,75 $), 41 p.

N° 14 **Les villes de l'avenir — Les sciences et les techniques au service de l'aménagement urbain**, septembre 1971 (SS22-1971/14F, 1,75 $), 75 p.

N° 15 **L'innovation en difficulté : Le dilemme de l'industrie manufacturière au Canada**, octobre 1971 (SS22-1971/15F, 0,75 $), 49 p.

N° 16 **« . . . mais tous étaient frappés » — Analyse de certaines inquiétudes pour l'environnement et dangers de pollution de la nature canadienne**, juin 1972 (SS22-1972/16F, 1,00 $), 53 p.

N° 17 **In vivo — Quelques lignes directrices pour la biologie fondamentale au Canada**, août 1972 (SS22-1972/17F, 1,00 $), 77 p.

N° 18 **Objectifs d'une politique canadienne de la recherche fondamentale**, septembre 1972 (SS22-1972/18F, 1,00 $), 81 p.

N° 19 **Problèmes d'une politique des richesses naturelles au Canada**, janvier 1973 (SS22-1973/19F, 1,25 $), 65 p.

N° 20 **Le Canada, les sciences et la politique internationale**, avril 1973 (SS22-1973/20F, 1,25 $), 70 p.

N° 21 **Stratégies pour le développement de l'industrie canadienne de l'informatique**, septembre 1973 (SS22-1973/21F, 1,50 $), 84 p.

N° 22 **Les services de santé et la science**, octobre 1974 (SS22-1974/22F, 2,00 $), 144 p.

N° 23 **Les options énergétiques du Canada**, mars 1975 (SS22-1975/23F, Canada : 4,95 $; autres pays : 5,95 $), 151 p.

N° 24 **La diffusion des progrès techniques des laboratoires de l'État dans le secteur secondaire**, décembre 1975 (SS22-1975/24F, Canada : 1,00 $; autres pays : 1,20 $), 67 p.

N° 25 **Démographie, technologie et richesses naturelles**, juillet 1976 (SS22-1976/25F, Canada : 3,00 $; autres pays : 3,60 $), 93 p.

N° 26 **Perspective boréale — Une stratégie et une politique scientifique pour l'essor du Nord canadien**, août 1977 (SS22-1977/26F, Canada : 2,50 $; autres pays : 3,00 $), 99 p.

N° 27 **Le Canada, société de conservation — Les aléas des ressources et la nécessité de technologies inédites**, septembre 1977 (SS22-1977/27F, Canada : 4,00 $; autres pays : 4,80 $), 116 p.

N° 28 **L'ambiance et ses contaminants — Une politique de lutte contre les agents toxiques à retardement de l'ambiance professionnelle et de l'environnement**, octobre 1977 (SS22-1977/28F, Canada : 2,00 $; autres pays : 2,40 $), 76 p.

N° 29 **Le maillon consolidé — Une politique canadienne de la technologie**, février 1979 (SS22-1979/29F, Canada : 2,25 $; autres pays : 2,70 $), 74 p.

N° 30 **Les voies de l'autosuffisance énergétique — Les démonstrations nécessaires sur le plan national**, juin 1979 (SS22-1979/30F, Canada : 4,50 $; autres pays : 5,40 $), 211 p.

N° 31 **La recherche universitaire en péril — Le problème de la décroissance des effectifs d'étudiants**, décembre 1979 (SS22-1979/31F, Canada : 2,95 $; autres pays : 3,55 $), 69 p.

N° 32 **Collaboration à l'autodéveloppement — L'apport scientifique et technologique du Canada à l'approvisionnement alimentaire du Tiers Monde**, mars 1981 (SS22-1981/32F, Canada : 3,95 $; autres pays : 4,75 $), 120 p.

N° 33 **Préparons la société informatisée — Demain, il sera trop tard**, mars 1982 (SS22-1982/33F, Canada : 4,50 $; autres pays : 5,40 $), 87 p.

N° 34 **Les transports et notre avenir énergétique — Voyages interurbains au Canada**, septembre 1982 (SS22-1982/34F, Canada : 4,95 $; autres pays : 5,95 $), 128 p.

N° 35 **Le pouvoir de réglementation et son contrôle — Sciences, valeurs humaines et décisions**, octobre 1982 (SS22-1982/35F, Canada : 4,95 $; autres pays : 5,95 $), 110 p.

N° 36 **À l'école des sciences — La jeunesse canadienne face à son avenir**, avril 1984 (SS22-1984/36F, Canada : 5,25 $; autres pays : 6,30 $), 91 p.

Exposés du Conseil

Le support de la recherche au Canada — Un investissement qui s'impose, mai 1978
La forêt canadienne en danger, mars 1983

Exposés des comités du Conseil

Pour une société de conservation : Une déclaration, par le Comité de la Société de conservation, 1976, 24 p.

Un potentiel de recherche du Canada en péril, par le groupe d'étude de la recherche au Canada, 1976, tête-bêche, 7 p.

Les perspectives incertaines de l'industrie canadienne de fabrication — 1971-1977, par le Comité de la politique industrielle, 1977, 57 p.

La télématique : information de la société canadienne, par un Comité spécial, 1978, 46 p.

A Scenario for the Implementation of Interactive Computer-Communications Systems in the Home, par le Comité de la télématique, 1979, 40 p.

Les multinationales et la stratégie industrielle — Le rôle des droits exclusifs de diffusion mondiale d'un produit, par le Groupe d'étude de la politique industrielle, 1980, 79 p.

L'industrie dans une conjoncture difficile — Une déclaration, par le Comité de la politique industrielle, 1981, 107 p.

Les femmes et l'enseignement des sciences au Canada — Une déclaration, par le Comité de l'enseignement des sciences, 1982, tête-bêche, 6 p.

Rapports sur des questions soumises par le Ministre d'État

Recherche et développement au Canada — Rapport du Comité consultatif spécial pour la R & D auprès du Ministre d'État aux Sciences et à la Technologie, 1979, 35 p.

La sensibilisation du public canadien aux sciences et à la technologie — Rapport à l'intention du Ministre d'État chargé des Sciences et de la Technologie, 1981, 60 p.

Études de documentation

N° 1 **Upper Atmosphere and Space Programs in Canada**, by J.H. Chapman, P.A. Forsyth, P.A. Lapp, G.N. Patterson, February 1967 (SS21-1/1, 2,50 $), 258 p.

N° 2 **Physics in Canada: Survey and Outlook**, by a Study Group of the Canadian Association of Physicists headed by D.C. Rose, May 1967 (SS21-1/2, 2,50 $), 385 p.

N° 3 **La psychologie au Canada**, par M.H. Appley et Jean Rickwood, septembre 1967 (SS21-1/3F, 2,50 $), 145 p.

N° 4 **La proposition d'un générateur de flux neutroniques intenses — Évaluation scientifique et économique**, par un Comité du Conseil des sciences du Canada, décembre 1967 (SS21-1/4F, 2,00 $), 203 p.

N° 5 **La recherche dans le domaine de l'eau au Canada**, par J.P. Bruce et D.E.L. Maasland, juillet 1968 (SS21-1/5F, 2,50 $), 190 p.

N° 6 **Études de base relatives à la politique scientifique : Projections des effectifs et des dépenses en R & D**, par R.W. Jackson, D.W. Henderson et B. Leung, 1969 (SS21-1/6F, 1,25 $), 94 p.

N° 7 **Le gouvernement fédéral et l'aide à la recherche dans les universités canadiennes**, par John B. Macdonald, L.P. Dugal, J.S. Dupré, J.B. Marshall, J.G. Parr, E. Sirluck et E. Vogt, 1969 (SS21-1/7F, 3,75 $), 397 p.

N° 8 **L'information scientifique et technique au Canada**, Première partie, par J.P.I. Tyas, 1969 (SS21-1/8F, 1,50 $), 74 p.
IIe partie, Premier chapitre : Les ministères et organismes publics (SS21-1/8-2-1F, 1,75 $), 188 p.
IIe partie, Chapitre 2 : L'industrie (SS21-1/8-2-2F, 1,75 $), 84 p.
IIe partie, Chapitre 3 : Les universités (SS21-1/8-2-3F, 1,75 $), 129 p.
IIe partie, Chapitre 4 : Organismes internationaux et étrangers (SS21-1/8-2-4F, 1,00 $), 67 p.
IIe partie, Chapitre 5 : Les techniques et les sources (SS21-1/8-2-5F, 1,25 $), 113 p.
IIe partie, Chapitre 6 : Les bibliothèques (SS21-1/8-2-6F, 1,00 $), 57 p.
IIe partie, Chapitre 7 : Questions économiques (SS21-1/8-2-7F, 1,00 $), 67 p.

N° 9 **La chimie et le génie chimique au Canada : Étude sur la recherche et le développement technique**, par un groupe d'étude de l'Institut de Chimie du Canada, 1969 (SS21-1/9F, 2,50 $), 106 p.

N° 10 **Les sciences agricoles au Canada**, par B.N. Smallman, D.A. Chant, D.M. Connor, J.C. Gilson, A.E. Hannah, D.N. Huntley, E. Mercier, M. Shaw, 1970 (SS21-1/10F, 2,00 $), 157 p.

N° 11 **L'Invention dans le contexte actuel**, par Andrew H. Wilson, 1970 (SS21-1/11F, 1,50 $), 82 p.

N° 12 **L'aéronautique débouche sur l'avenir**, par J.J. Green, 1970 (SS21-1/12F, 2,50 $), 156 p.

N° 13 **Les sciences de la Terre au service du pays**, par Roger A. Blais, Charles H. Smith, J.E. Blanchard, J.T. Cawley, D.R. Derry, Y.O. Fortier, G.G.L. Henderson, J.R. Mackay, J.S. Scott, H.O. Seigel, R.B. Toombs et H.D.B. Wilson, 1971 (SS21-1/13F, 4,50 $), 392 p.

N° 14 **La recherche forestière au Canada**, par J. Harry G. Smith et Gilles Lessard, mai 1971 (SS21-1/14F, 3,50 $), 234 p.

N° 15 **La recherche piscicole et faunique**, par D.H. Pimlott, C.J. Kerswill et J.R. Bider, juin 1971 (SS21-1/15F, 3,50 $), 205 p.

N° 16 **Le Canada se tourne vers l'océan : Étude sur les sciences et la technologie de la mer**, par R.W. Stewart et L.M. Dickie, septembre 1971 (SS21-1/16F, 2,50 $), 189 p.

N° 17 **Étude sur les travaux canadiens de R & D en matière de transport**, par C.B. Lewis, mai 1971 (SS21-1/17F, 0,75 $), 31 p.

N° 18 **Du formol au Fortran : La biologie au Canada**, par P.A. Larkin et W.J.D. Stephen, août 1971 (SS21-1/18F, 2,50 $), 87 p.

N° 19 **Les conseils de recherches dans les provinces, au service du Canada**, par Andrew H. Wilson, juin 1971 (SS21-1/19F, 1,50 $), 117 p.

N° 20 **Perspectives d'emploi pour les scientifiques et les ingénieurs au Canada**, par Frank Kelly, mars 1971 (SS21-1/20F, 1,00 $), 65 p.

N° 21 **La recherche fondamentale**, par P. Kruus, décembre 1971 (SS21-1/21F, 1,50 $), 73 p.

N° 22 **Sociétés multinationales, investissement direct de l'étranger, et politique des sciences du Canada**, par Arthur J. Cordell, décembre 1971 (SS21-1/22F, 1,50 $), 95 p.

N° 23 **L'innovation et la structure de l'industrie canadienne**, par Pierre L. Bourgault, mai 1973 (SS21-1/23F, 4,00 $), 135 p.

N° 24 **Aspects locaux, régionaux et mondiaux des problèmes de qualité de l'air**, par R.E. Munn, janvier 1973 (SS21-1/24F, 0,75 $), 39 p.

N° 25 **Les associations nationales d'ingénieurs, de scientifiques et de technologues du Canada**, par le Comité de direction de SCITEC et le Professeur Allen S. West, juin 1973 (SS21-1/25F, 2,50 $), 135 p.

N° 26 **Les pouvoirs publics et l'innovation industrielle**, par Andrew H. Wilson, décembre 1973 (SS21-1/26F, 2,50 $), 288 p.

N° 27 **Études sur certains aspects de la politique des richesses naturelles**, par W.D. Bennett, A.D. Chambers, A.R. Thompson, H.R. Eddy et A.J. Cordell, septembre 1973 (SS21-1/27F, 2,50 $), 126 p.

N° 28 **Formation et emploi des scientifiques : Caractéristiques des carrières de certains diplômés canadiens et étrangers**, par A.D. Boyd et A.C. Gross, février 1974 (SS21-1/28F, 2,25 $), 146 p.

N° 29 **Considérations sur les soins de santé au Canada**, par H. Rocke Robertson, décembre 1973 (SS21-1/29F, 2,75 $), 180 p.

N° 30 **Un mécanisme de prospective technologique : Le cas de la recherche du pétrole sous-marin sur le littoral atlantique**, par M. Gibbons et R. Voyer, mars 1974 (SS21-1/30F, 2,00 $), 116 p.

N° 31 **Savoir, Pouvoir et Politique générale**, par Peter Aucoin et Richard French, novembre 1974 (SS21-1/31F, 2,00 $), 93 p.

N° 32 **La diffusion des nouvelles techniques dans le secteur de la construction**, par A.D. Boyd et A.H. Wilson, janvier 1975 (SS21-1/32F, 3,50 $), 169 p.

N° 33 **L'économie d'énergie**, par F.H. Knelman, juillet 1975 (SS21-1/33F, Canada : 1,75 $; autres pays : 2,10 $), 95 p.

N° 34 **Développement économique du Nord canadien et mécanismes de prospective technologique : Étude de la mise en valeur des hydrocarbures dans le delta du Mackenzie et la mer de Beaufort, et dans l'Archipel arctique**, par Robert F. Keith, David W. Fischer, Colin E. De'Ath, Edward J. Farkas, George R. Francis et Sally C. Lerner, mai 1976 (SS21-1/34F, Canada : 3,75 $; autres pays : 4,50 $), 240 p.

N° 35 **Rôle et fonctions des laboratoires de l'État en matière de diffusion des nouvelles techniques vers le secteur secondaire**, par Arthur J. Cordell et James Gilmour, mars 1980 (SS21-1/35F, Canada : 6,50 $; autres pays : 7,80 $), 418 p.

N° 36 **Économie politique de l'essor du Nord**, par K.J. Rea, novembre 1976 (SS21-1/36F, Canada : 4,00 $; autres pays : 4,80 $), 270 p.

N° 37 **Les sciences mathématiques au Canada**, par Klaus P. Beltzner, A. John Coleman et Gordon D. Edwards, mars 1977 (SS21-1/37F, Canada : 6,50 $; autres pays : 7,90 $), 282 p.

N° 38 **Politique scientifique et objectifs de la société**, par R.W. Jackson, août 1977 (SS21-1/38F, Canada : 4,00 $; autres pays : 4,80 $), 282 p.

N° 39 **La législation canadienne et la réduction de l'exposition aux contaminants**, par Robert T. Franson, Alastair R. Lucas, Lorne Giroux et Patrick Kenniff, août 1978 (SS21-1/39F, Canada : 4,00 $; autres pays : 4,80 $), 152 p.

N° 40 **Réglementation de la salubrité de l'environnement et de l'ambiance professionnelle au Royaume-Uni, aux États-Unis et en Suède**, par Roger Williams, mars 1980 (SS21-1/40F, Canada : 5,00 $; autres pays : 6,00 $), 247 p.

N° 41 **Le mécanisme réglementaire et la répartition des compétences en matière de réglementation des agents toxiques au Canada**, par G. Bruce Doern, mars 1980(SS21-1/41F, Canada : 5,50 $; autres pays : 6,00 $), 262 p.

N° 42 **La mise en valeur du gisement minier de la baie Strathcona : Une étude de cas en matière de décision**, par Robert B. Gibson, décembre 1980 (SS21-1/42F, Canada : 8,00 $; autres pays : 9,60 $), 378 p.

N° 43 **Le maillon le plus faible : L'aspect technologique du sous-développement industriel du Canada**, par John N.H. Britton et James M. Gilmour, avec l'aide de Mark G. Murphy, mars 1980 (SS21-1/43F, Canada : 5,00 $; autres pays : 6,00 $), 251 p.

N° 44 **La participation du gouvernement canadien à l'activité scientifique et technique internationale**, par Jocelyn Maynard Ghent, février 1981 (SS21-1/44F, Canada : 4,50 $; autres pays : 5,40 $), 155 p.

N° 45 **Coopération et développement international — Les universités canadiennes et l'alimentation mondiale**, par William E. Tossell, janvier 1981 (SS21-1/45F, Canada : 6,00 $; autres pays : 7,20 $), 163 p.

N° 46 **Le rôle accessoire de la controverse scientifique et technique dans l'élaboration des politiques de l'Administration fédérale**, par G. Bruce Doern, septembre 1981 (SS21-1/46F, Canada : 4,95 $; autres pays : 5,95 $), 125 p.

N° 47 **Les enquêtes publiques au Canada**, par Liora Salter et Debra Slaco, avec l'aide de Karin Konstantynowicz, juillet 1982 (SS21-1/47F, Canada : 7,95 $; autres pays : 9,55 $), 261 p.

N° 48 **Les entreprises étrangères : pour jouer gagnant**, par Guy P.F. Steed, décembre 1982 (SS21-1/48F, Canada : 6,95 $; autres pays : 8,35 $), 200 p.

N° 49 **Les gouvernements et la microélectronique — L'expérience européenne**, Dirk deVos, mars 1983 (SS21-1/49F, Canada : 4,50 $; autres pays : 5,40 $), 125 p.

N° 50 **Le défi de la coopération — La politique industrielle dans la Fédération canadienne**, Michael Jenkin, août 1983 (SS21-1/50F, Canada : 8,95 $; autres pays : 10,75 $), 239 p.

N° 51 **Partenaires pour la stratégie industrielle — Le rôle particulier des Organismes provinciaux de recherches**, par Donald J. Le Roy et Paul Dufour, octobre 1983 (SS21-1/51F, Canada : 5,50 $; autres pays : 6,60 $), 155 p.

N° 52 **L'enseignement des sciences dans les écoles canadiennes**. Volume I — Introduction et analyse des programmes d'études, par Graham W.F. Orpwood et Jean-Pascal Souque, avril 1984 (SS21-1/52-1-1984F, Canada : 8,00 $; autres pays : 9,60 $), 224 p. Volume II — Données statistiques de base pour l'enseignement des sciences au Canada, par Graham W.F. Orpwood et Jamie Alam, avril 1984 (SS21-1/52-2-1984F, Canada : 5,50 $; autres pays : 6,60 $), 125 p. Volume III — Études de cas, sous la direction de John Olson et Thomas Russell, avril 1984 (SS21-1/52-3-1984F, Canada : 10,95 $; autres pays : 13,15 $), 316 p.

Publications hors série

1976

Energy Scenarios for the Future, par Hedlin, Menzies & Associates, 423 p.
Science and the North: An Essay on Aspirations, par Peter Larkin, 8 p.

Dialogue sur le nucléaire — Compte rendu d'une table ronde sur les questions soulevées par l'énergie nucléaire au Canada, 76 p.

1977

Vue d'ensemble de la contamination par le mercure au Canada, par Clarence T. Charlebois, 23 p.
Vue d'ensemble des dangers de la contamination par le chlorure de vinyle au Canada, par J. Basak, 24 p.
Materials Recycling: History, Status, Potential, par F.T. Gerson Limited, 98 p.

Les effectifs de la recherche universitaire — Tendances et orientations. Compte rendu de l'atelier sur la prévention du vieillissement des effectifs de recherche dans les universités, 19 p.
L'Atelier sur la prévention du vieillissement des effectifs de recherche dans les universités
Exposés à débattre, 215 p.
Documentation, 338 p.
Living with Climatic Change: Proceedings, 90 p.
Proceedings of the Seminar on Natural Gas from the Arctic by Marine Mode
A Preliminary Assessment, 254 p.
Seminar on a National Transportation System for Optimum Service, Proceedings, 73 p.

1978

Le Centre des Ressources du Nord — Première étape vers la création de l'Université boréale, par le Comité de l'essor du Nord. 15 p.

Vue d'ensemble de la contamination par l'amiante au Canada, par Clarence T. Charlebois. 24 p.

Vue d'ensemble de la contamination par les oxydes d'azote au Canada, par J. Banuk. 23 p.

Federal Funding of Science in Canada: Apparent and Effective Levels, par I. Miedzinski et K.P. Beltzner. 78 p.

Appropriate Scale for Canadian Industry. Proceedings. 211 p.

Proceedings of the Public Forum on Policies and Poisons. 40 p.

Science Policies in Smaller Industrialized Northern Countries. Proceedings. 93 p.

1979

Un contexte canadien pour l'enseignement des sciences, par James E. Page. 55 p.

Vue d'ensemble de la contamination par les rayonnements ionisants au Canada, par J. Banuk. 197 p.

Canadian Food and Agriculture: Sustainability and Self-Reliance : A Discussion Paper, par le Committee on Canada's Scientific and Technological Contribution to World Food Supply. 52 p.

À partir de la base — Contribution des ONG canadiens à l'alimentation et à l'aménagement rural dans le Tiers Monde. 163 p.

Opportunities in Canadian Transportation:

Conference Proceedings. 162 p.

Auto Sub-Conference Proceedings. 136 p.

Bus Rail Sub-Conference Proceedings. 122 p.

Air Sub-Conference Proceedings. 131 p.

The Politics of an Industrial Strategy. Proceedings. 115 p.

1980

Food for the Poor: The Role of CIDA in Agricultural, Fisheries and Rural Development, par Suteera Thomson. 194 p.

L'Enseignement des sciences dans une perspective sociale, par Glen S. Aikenhead. 86 p.

Entropy and the Economic Process. Proceedings. 107 p.

Opportunities in Canadian Transportation Conference Proceedings. 5, 270 p.

Compte rendu du Séminaire sur la recherche universitaire en péril. 91 p.

Social Issues in Human Genetics — Genetic Screening and Counselling. Proceedings. 110 p.

The Impact of the Microelectronics Revolution on Work and Working. Proceedings. 73 p.

1981

L'enseignement des sciences vu par un ingénieur, par Donald A. George. 36 p.

The Limits of Consultation: A débâcle among Ottawa, the Provinces, and the Private Sector on an Industrial Strategy, par D. Brown, J. Eastman, avec I. Robinson. 195 p.

Biotechnology in Canada — Promises and Concerns. Proceedings. 62 p.

L'articulation du complexe de la recherche

Compte rendu. 116 p.

Communications. 324 p.

The Adoption of Foreign Technology by Canadian Industry. Proceedings. 152 p.

L'influence de la mutation microélectronique sur la branche canadienne de l'électronique. 105 p.

L'avenir de l'enseignement assisté par ordinateur. 51 p.

1982
Qu'est-ce que la pensée scientifique? par Hugh Munby, 42 p.
La Macrocole — ou l'enseignement systémique des sciences, par M. Rizi, 65 p.

Les sciences au Québec : Quelle éducation? — Compte rendu, 134 p.
Qui fait tourner la roue? — Compte rendu, 149 p.

1983
Les parlementaires et la science, par Karen Fish, 50 p.
La culture scientifique — Vers l'équilibre dans le choix d'objectifs pour l'enseignement des sciences à l'école, par Douglas A. Roberts, 43 p.
Un regard neuf sur la société de conservation, par Ted Schrecker, 52 p.
La réglementation des recherches sur la recombinaison génétique — Le dossier de trois pays, par Howard Eddy, 101 p.

L'Atelier sur l'intelligence artificielle, par F. David Peat, 79 p.

1984
Un mariage d'intérêts — La mise en place de l'infrastructure de recherche industrielle en milieu universitaire, par James B. MacAulay, 177 p.
Épistémologie et didactique des sciences, par Robert Nadeau et Jacques Désautels, 69 p.
Énergie renouvelable — L'innovation à l'oeuvre, par Jeff Passmore et Ray Jackson, 30 p.